

# 岩石礦物礦床學

第二十三卷 第一號

(昭和十五年一月一日)

## 研 究 報 文

粉末 X 線カメラの恒數に對する再吟味……………	理學博士 理 學 士 理 學 士	神 津 竹 内 大 森	俣 常 啓 一	祐 彦 一 男
北能代油田 (II) ……………	理學博士 理學博士	高 橋 八 木	純 次	

## 評 論 及 雜 錄

昭和北ノ王式金礦床……………	理學博士	渡 邊 萬 次 郎
----------------	------	-----------

## 雜 報

北海道千歲礦山の近況, 花巻溫泉東北方の高位段丘砂金層, 北海道の水銀礦床

## 抄 錄

礦物學及結晶學	モナズ石の單位格子及び空間群	外 7 件
岩石學及火山學	熔岩の粘度	外 8 件
金 屬 礦 床 學	ケベツク州マラーチツク金礦床	外 4 件
石 油 礦 床 學	岩壓による油田, 瓦斯田の分類	外 2 件
窯業原料礦物	ディアスポア粘土の熱分解	外 2 件
石 炭	無煙炭灰の成分と熔融溫度との關係	外 1 件
參 考 科 學	玻璃質隕石 australite の第二例	外 5 件

東北帝國大學理學部岩石礦物礦床學教室內

日本岩石礦物礦床學會

## The Japanese Association of Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.

### *President.*

Shukusuké Kôzu (Editor in Chief), Professor at Tôhoku Imperial University.

### *Secretaries.*

Manjirô Watanabé (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Jun-ichi Takahashi (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Seitarô Tsuboi (Editor), Professor at Tôkyô Imperial University.

Jun Suzuki (Editor), Professor at Hokkaidô Imperial University.

Tei-ichi Itô (Editor), Ass. Professor at Tôkyô Imperial University.

### *Assistant Secretary.*

Shinroku Watanabé, Lecturer at Tôhoku Imperial University.

### *Treasurer.*

Katsutoshi Takané, Ass. Professor at Tôhoku Imperial University.

### *Librarian.*

Tsugio Yagi, Lecturer at Tôhoku Imperial University.

### *Members of the Council.*

Kôichi Fujimura, R. S.

Muraji Fukuda, R. H.

Tadao Fukutomi, R. S.

Zyunpei Harada, R. H.

Fujio Homma, R. H.

Viscount Masaaki Hoshina, R. S.

Tsunenaka Iki, K. H.

Kinosuke Inouye, R. H.

Tomimatsu Ishihara, K. H.

Nobuyasu Kanehara, R. S.

Ryôhei Katayama, R. S.

Takeo Katô, R. H.

Rokurô Kimura, R. S.

Kameki Kinoshita, R. H.

Shukusuké Kôzu, R. H.

Atsushi Matsubara, R. H.

Tadaichi Matsumoto, R. S.

Motonori Matsuyama, R. H.

Shintarô Nakamura, R. S.

Kinjiro Nakawo.

Seijirô Noda, R. S.

Takuji Ogawa, R. H.

Yoshichika Ôinouye, R. S.

Ichizô Ômura, R. S.

Yeijirô Sagawa, R. S.

Isudzu Sugimoto, K. S.

Jun-ichi Takahashi, R. H.

Korehiko Takéuchi, K. H.

Hidezô Tanakadaté, R. S.

Iwawo Tateiwa, R. S.

Shigeyasu Tokunaga, R. H., K. H.

Kunio Uwatoko, R. H.

Manjirô Watanabé, R. H.

Mitsuo Yamada, R. H.

Shinji Yamané, R. H.

Kôzô Yamaguchi, R. S.

### *Abstractors.*

Yoshinori Kawano,

Iwao Katô,

Isamu Matiba,

Osatoshi Nakano,

Yûtarô Nebashi,

Kei-iti Ohmori,

Kunikatsu Seto,

Rensaku Suzuki,

Jun-ichi Takahashi,

Katsutoshi Takané,

Tunehiko Takéuti,

Manjirô Watanabé,

Shinroku Watanabé,

Kenzô Yagi,

Tsugio Yagi.

# 岩石礦物礦床學

第二十三卷 第一號

昭和十五年一月一日

## 研究報文

### 粉末 X 線カメラの恒數に對する再吟味

理學博士 神 津 俣 祐

理學士 竹 内 常 彦

理學士 大 森 啓 一

#### 目 次

I 緒 言

II 實驗の方法

X 線 装 置

粉末 X 線寫眞の誤差

補正曲線決定方法

III 黃鐵礦の實驗

IV 螢石の實驗

V 補 正 曲 線

VI 石英による補正曲線の檢討

VII 結 論

#### I 緒 言

先年來筆者等は柘榴石の X 線研究に従事し、先づ本邦產各種柘榴石の粉末 X 線寫眞を撮影し、それよりその格子恒數を算出して柘榴石の端成分 (end members) の混合割合と格子恒數の關係並びに他の物理的性質 (屈折率及び比重) との相互關係に就て檢討中である。その中福島縣石川長久保產<sup>1)</sup>、奈良縣二上山穴虫產<sup>2)</sup>、並びに埼玉縣秩父中津川及び橋掛澤產<sup>3)</sup>の 4

1) 神津俣祐及び高根勝利：長久保產柘榴石の格子恒數；岩礦，21, 33~35, 昭 14.

2) 神津俣祐及び高根勝利：穴蟲產柘榴石の格子恒數；岩礦，21, 123~125, 昭 14.

3) 神津俣祐，高根勝利及び竹内常彦：秩父郡大瀧村中津川產灰鐵柘榴石及び橋掛澤產灰礬-灰鐵柘榴石の格子恒數に就て；岩礦，21, 239~244, 昭 14.



種に就ては既に本誌上に發表した。

柎榴石屬の場合、その化學成分の變化に對する格子恒數の變化に就ては既に二三の學者の研究がある。其概要は既に本誌<sup>1)</sup>に記載した所である。其中最も精密であると思はれる Fleischer<sup>2)</sup>の結果に従へば其格子恒數は最大値を與へる andradite (灰鐵柎榴石) の  $12.045 \text{ \AA}$ , 最小値を與へる pyrope (苦礬柎榴石) の  $11.440 \text{ \AA}$  の間に變化し、本礦物種類の相互比較には小數點下 2 位の値に相當の正確度を必要とし、この精密度を失ふと分類上に満足の結果が得られない。

最近本問題に關し、諸種の計算を續行中<sup>3)</sup>、筆者の一人 (S. K.) は格子恒數の計算に最も重要である X 線カメラの補正曲線に就て從來當教室で使用せるものに對し上記の精密度を缺くに氣付いて、その再吟味に着手、約四ヶ月間に亘つて檢討を行つた所、從來より遙かに良好なる結果を得るに至つた。しかし猶一層精密なる結果を得る見込みも得たが、これには實驗裝置に重要な改造を行はなければならぬので、目下の情勢ではそれが困難であるから、現在の結果を一先づ發表することにする。

粉末 X 線寫眞の補正曲線に關しては既に 8 年前本誌に發表<sup>4)</sup>したものがあつた。今回行つた方法は徹頭徹尾實驗的で數多き結果から平均値を求め結論を得るに至つたものである。

## II 實驗方法

**X 線裝置** X 線源をなす管球は Hadding-Siegbahn 型の metal-porcelain tube を用ひ、その對陰極には X 線波長の比較的長い鐵を使つて廻折角を大ならしめ精密な測定値を得る様にした。カメラは直徑 0.5mm 長

1) 神津淑祐及び河野義禮：石川長久保產柎榴石に就て；岩礦，20, 210~223, 昭 13.

2) Fleischer, M. : The relation between chemical composition and physical properties in the garnet group; Am. Min., 22, 751~759, 1937.

3) 神津淑祐及び大森啓一：柎榴石中の And 分子が屈折率及び比重に與ふる影響；岩礦，22, 37~41, 昭 14.

4) 高根勝利：粉末結晶 X 線寫眞の計算に就て；岩礦，5, 15~28, 昭 6.

さ 40 mm の丸形スリットを有する肉厚の丸形眞鍮製でフィルムを取付ける部分の半径は 30.10 mm のものを用いた。其際對陰極と實驗試料との間の距離は約 7 cm 程度にした。實驗試料は 1/1000 mm 以下の細粉としてこれを甚だ薄いガンビ紙の中に巻き込み、太さ約 0.8 mm 長さ約 1 cm の細棒を作つてこれをカメラの中心に立て、後に述べる如く充分 centering を精確にし、尙實驗中はこの棒を絶えず廻轉せしめた。實驗中管球に與へた電壓は 35 K. V.、電流を 5 mA とし、試料によつてその X 線照射時間を異にするが、6 時間乃至 12 時間でフィルムを現像した。

**粉末 X 線寫眞の誤差** 從來粉末 X 線寫眞の撮影並びに計算に當り一般に誤差の原因と考へられるものには次の數種がある。

- 1 實驗試料の centering の不完全に基くもの
- 2 現像に基因するフィルムの伸縮によるもの
- 3 實驗試料棒の太さによる影響
- 4 實驗試料粉末の大きさによる影響
- 5 カメラ、フィルム及び實驗試料の溫度による影響
- 6 カメラ固有の形の不良に基くもの
- 7 フィルムをカメラに取付ける際に生ずる誤差
- 8 廻折線間の距離を測定する際に生ずる誤差

筆者等は以上の點より入り来る誤差を避ける爲、次にその各項に就て述べる如き注意を以て出來得る限りその誤差を小とする様努力し、且つその誤差が實驗中常に同程度である様に注意を重ねた。そして計算を始めるに當り、これより述べんとする補正曲線により以上の誤差を一掃し正確な値を得んとしたのである。

1 は前述の諸項の中誤差に最も大きな影響を與へるものであつてこれは故意に centering を不良にして撮影した寫眞を見れば明かである。筆者等の目下實驗に使用中のカメラは機械的に、例へばゴニオメーターによつて centering を確實にする方法がないので、肉眼的に完全と認められる迄



centering を繰返し、熟練によりこれより来る誤差を最小のものとする様特に注意して實驗を行つた。

2 現像に基因するフィルム伸縮による誤差も亦相當大であつて、現像直後に測定した Debye-Scherrer の輪間の距離 ( $2l$ ) と數ヶ月後に測定したものではその値に相當な開きを生ずるのは止むを得ないことである。今回の筆者等の實驗に於てはこの點より来る誤差を避ける爲測定は總て現像後 2 日より 10 日の間に行ふことに統一し、その期間中の特別に濕度の大でない日を擇び筆者の中の二人により交互に三回の測定を行ひ、その平均値を以て計算を進めた。尙フィルムは六櫻社のレントゲン用フィルムのみを使用した。

3 實驗試料封入のガンビ紙棒は太さ約 0.8mm 長さ約 1cm のものを作つた。實驗誤差を最小のものとするにはこの太さを出来る限り微小なものとすればよいのであるがこの程度以下とするのは困難である爲、絶えず太さを一様にし且つ試料粉末をこの棒の中心部に集まる様注意し、出来るだけ堅く巻いて密度を大ならしめた。

4 實驗試料の粉末は瑪瑙乳鉢によつて指上にて荒さを感じない程度の細粉とした。即ち粒の大きさは  $1/1000\text{mm}$  以下としたのであつて、この程度では大きな誤差は生じないものと考へられる。

5 溫度の調節に就ては特別の裝置は施さなかつたが X 線寫眞の撮影を開始してから  $2l$  の測定完了迄は普通 10 日以内であつて總て室内に於て實驗操作及び測定をなすのであるから、今回の如き珪酸礦物に對してはこの點から入る誤差は考慮の必要はないと考へられる。

6 カメラ固有の形の不良による誤差を除く爲には、本實驗を始めるに當り新たにカメラ 5 個を製作して以前より保有せるカメラ 3 個に加へ、合計 8 個の中より最も良好なるもの 3 個を擇び、この 3 個のカメラにより同時に同試料を撮影出来る様に裝置した。そして次に述べる補正曲線もその 3 個のカメラ各々に就て作製して、 $a_0$  の計算はその 3 個のカメラより各々

獨立に行つて其の結果を互に比較しカメラ固有の性質より生ずる誤差を避けた。

7 フィルムはゴムバンドによりカメラに取付けるのであるが、其の際フィルムの破損を豫防する爲從來黒紙によつて兩面を保護して居た。其の際紙面の厚さ不平等或は皺の爲に若干の誤差を生ずる場合があるので、この黒紙を用ひず直接カメラに取付けた場合と二種の實驗を行ひ、補正曲線もこの双方の場合のものを作製した。即ち 3 個のカメラによりフィルムに黒紙をつけた場合とつけない場合の二回の撮影を行ひ、1 礦物につき合計 6 枚のフィルムを得て計算を行ふことにより其値の精確を期したのである。

8 フィルムに感光した廻折線間の距離は總て comparater (理研製、感度  $1/1000\text{mm}$ ) により  $1/100\text{mm}$ 迄測定した。寫眞に撮影された廻折線は常に或る幅を有するもので、これは第 3 項に述べた試料の太さによる影響が主要なる原因と考へられる。そして廻折線間の距離を測定するに當つてその中央を測定すべきか、線の内側を測定すべきか或は又外側を測定すべきかに就ては種々の議論がある。筆者等は金屬と異り珪酸鹽等の場合に於ては廻折線の兩側が不鮮明となることが多いので、その中央部を測定する方便利と信じ常にその中央を測定することにした。

**補正曲線決定方法** 筆者等の今回行つた補正曲線の決定に對し撰擇せる標準礦物は

- i 等軸晶系に屬し
- ii 固溶體を作らず
- iii 新鮮で可成不純物を含有せず
- iv 格子恒数が既知でその數値の信頼し得るもの

と云ふ條件に適する礦物を擇んで前項に述べた注意を以て粉末 X 線寫眞を撮影し、その既知の格子恒數と面指數から逆に計算を以て廻折線間の距離即ち  $2l$  (theoretical) を見出し、實際に測定した  $2l$  (measured) との間の差違  $\Delta l$  を以て補正值としたのである。



この條件に適合する礦物で手許にあるものから黃鐵礦(北海道岩内郡國富礦山産)と螢石(大分縣大野郡尾平礦山産)の二種を撰擇し、これ等につき繰返し實驗を行ひ補正值を算出した。

尙食鹽(NaCl)もこの條件に充分適應するものとなし一般に此種の實驗に用ひられるものであるが、筆者等の Merk 製或は國產最純のものを用ひて實驗を試みた結果によると、仙臺の夏期は特に濕度が大であり爲に X 線撮影中に試料は潮解する傾向を有し又その廻折線の數も少く普通の露出時間では 6 本を呈するに過ぎず本實驗の目的に對しては適當ではなかつた。

こゝに注意を要するのは計算中に使用したカメラの半徑である。カメラのフィルムを巻く部分の半徑は前述の如く 30.10mm であり、若しフィルムの厚さの中心部を以て半徑とすれば(X 線用フィルムは両面にエマルジョンされて居り表裏がない)、黒紙をつけた場合に於いては紙の厚さ 0.05 mm とフィルムの厚さの半分 0.10mm を加へたものが半徑であり、黒紙をつけない場合には 0.10mm を加へたものが半徑となる譯である。然し乍らこの半徑の値の差は極めて僅かなものである故便宜上兩者の半徑は共に從來計算に使用しつゝある半徑  $R=30.25\text{ mm}$  として計算を進め、この點より來る誤差は補正值の中に含ませることにした。

### III 黃 鐵 礦 の 實 驗

實驗に使用した黃鐵礦は北海道岩内郡國富礦山産のもので、直徑 1cm の五角十二面體に美しく結晶して居たものである。

この結晶を粉末にして既述の様に X 線寫眞を撮影した結果は第壹圖 A の如くで明瞭な 13 本の廻折線が得られた。

此等の廻折線の面指數を決定し、Strukturbericht<sup>1)</sup>に記載せられて一般に信ぜられて居る黃鐵礦の格子恒數

$$a_0 = 5.40_4 \text{ \AA}$$

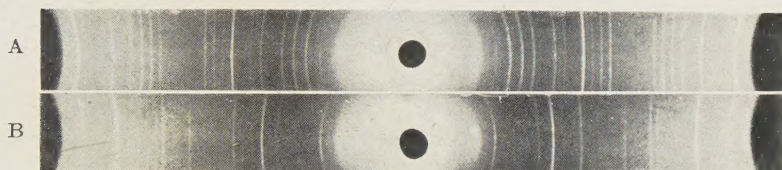
を用ひ、カメラの半徑は前述の  $R=30.25\text{ mm}$  の値を使用して逆に各面指

1) Z. X. (Strukturbericht 1913—1928), 215, 1931.



數により廻折せられる  $2l(\text{theor.})$  の値を計算した結果は、第壹表に掲げた如くである。

第 壹 圖



A 黄 鐵 礦 B 螢 石  $\times 3/5$

次にカメラ No. 1 によつて撮影したフィルムにより  $2l(\text{meas.})$  を測定した結果の平均値は紙付及び紙無について夫々第貳表及び第參表に掲げた如くで  $2l(\text{theor.})$  との差を  $\Delta l$  として並記した。寫眞の撮影は 2 回行つ

第 壹 表  
黄鐵礦の  $2l(\text{theor.})$  値

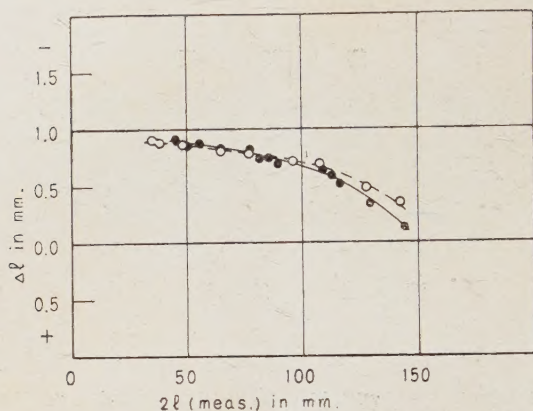
	indices	$\Sigma h^2$	$\theta$	$\sin \theta$	$2l(\text{theor.})$
1	200	4	$20^\circ 58'$	0.3578	44.28mm
2	210	5	23 35	0.4001	49.80
3	211	6	26 0	0.4384	54.91
4	220	8	30 25	0.5063	64.24
5	311	11	36 24	0.5934	76.87
6	222	12	38 19	0.6200	80.92
7	320	13	40 11	0.6452	84.86
8	321	14	42 3	0.6698	88.80
9	331	19	51 16	0.7801	108.27
10	420	20	53 10	0.8004	112.28
11	421	21	55 6	0.8202	116.36
12	422	24	61 16	0.8769	129.38
13	{ 333 511	27	68 26	0.9300	144.53

た。同時に撮影したカメラ No. 4 及び No. 5 に就ての同様の値は夫々第四表及第五表に掲げた如くである。

此等の  $\Delta l$  の値を縦軸に採り、 $2l(\text{meas.})$  の値を横軸に採つて作圖し、これを黄鐵礦より得られた補正曲線としたのであ

るが、その總てを誌上に掲載する煩雜を避けカメラ No. 1 の紙付のものより得られた曲線を第貳圖中實線を以て示した。

第 貳 圖



カメラ No. 1 (紙付) 實線は黄鐵礦, 破線は螢石よりの補正曲線

第 貳 表

黄鐵礦より得た補正值 (カメラ No. 1, 紙付)

	indices	intensity	I		II		$\Delta l$ mean
			$2l$ (meas.)	$\Delta l$	$2l$ (meas.)	$\Delta l$	
			mm	mm	mm	mm	mm
1	200	s.	45.27	0.99	45.13	0.85	0.92
2	210	s.	50.75	0.95	50.56	0.76	0.86
3	211	m.	55.85	0.94	55.72	0.81	0.88
4	220	m.	65.14	0.90	65.01	0.77	0.84
5	311	v.s.	77.74	0.87	77.67	0.80	0.84
6	222	v.w.	81.69	0.77	81.62	0.70	0.74
7	320	m.	85.65	0.79	85.56	0.70	0.75
8	321	s.	89.54	0.71	89.47	0.67	0.69
9	331	w.	108.88	0.61	108.94	0.67	0.64
10	420	w.	112.88	0.60	112.85	0.57	0.59
11	421	w.	116.84	0.49	116.89	0.53	0.51
12	422	v.s.	129.67	0.28	129.75	0.37	0.33
13	{ 333 511	v.s.	144.61	0.09	144.67	0.14	0.12

第 參 表

黃鐵礦より得た補正值 (カメラ No. 1, 紙付)

	I		II		$\Delta l$ mean
	$2l$ (meas.)	$\Delta l$	$2l$ (meas.)	$\Delta l$	
1	45.06 mm	0.78 mm	44.99 mm	0.71 mm	0.75 mm
2	50.56	0.76	50.43	0.63	0.69
3	55.58	0.67	55.54	0.63	0.65
4	64.91	0.67	64.74	0.50	0.58
5	77.52	0.65	77.37	0.50	0.58
6	81.49	0.57	81.42	0.50	0.53
7	85.43	0.47	85.23	0.37	0.42
8	89.28	0.48	89.10	0.30	0.39
9	108.60	0.33	108.41	0.14	0.24
10	112.62	0.24	112.44	0.16	0.20
11	116.63	0.27	116.41	0.05	0.16
12	129.42	0.04	129.17	-0.21	-0.09
13	144.25	-0.28	144.04	-0.49	-0.39

第 四 表

黃鐵礦より得た補正值 (カメラ No. 4)

	紙 付			紙 無		
	$2l$ (I)	$2l$ (II)	$\Delta l$ mean	$2l$ (I)	$2l$ (II)	$\Delta l$ mean
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	45.45	45.29	1.08	45.97	45.20	0.76
2	50.96	50.74	1.03	50.38	50.65	0.71
3	56.06	55.83	1.01	55.49	55.74	0.70
4	65.30	65.11	0.95	64.73	64.98	0.61
5	78.93	77.73	0.92	77.38	77.55	0.59
6	81.90	81.74	0.86	81.42	81.54	0.56
7	85.82	85.65	0.86	85.31	85.42	0.50
8	89.71	89.52	0.78	89.13	89.36	0.45
9	108.99	109.00	0.65	108.45	108.60	0.26
10	112.93	112.87	0.58	112.43	112.55	0.21
11	117.00	116.89	0.53	116.43	116.57	0.14
12	129.76	129.65	0.26	129.16	129.33	-0.14
13	144.58	144.48	-0.07	143.97	144.10	-0.50



## 第 五 表

黄鐵礦より得た補正值 (カメラ No. 5)

	紙		付	紙		無
	2l(I)	2l(II)	$\Delta l$ mean	2l(I)	2l(II)	$\Delta l$ mean
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	45.29	45.10	0.91	45.03	45.11	0.79
2	50.74	50.58	0.87	50.44	50.50	0.67
3	55.84	55.70	0.85	55.56	55.60	0.67
4	65.13	64.97	0.80	64.86	64.89	0.64
5	77.67	77.54	0.72	77.40	77.42	0.54
6	81.66	81.62	0.70	81.36	81.41	0.47
7	85.56	85.48	0.63	85.25	85.34	0.43
8	89.47	89.38	0.61	89.18	89.17	0.38
9	108.72	108.82	0.50	108.42	108.44	0.16
10	112.75	112.76	0.47	112.44	112.45	0.16
11	116.76	116.69	0.34	116.51	116.42	0.11
12	129.56	129.59	0.19	129.17	129.12	-0.23
13	144.39	144.39	-0.09	144.02	143.97	-0.53

## IV 螢 石 の 實 験

實驗に使用した螢石は、大分縣大野郡尾平礦山産のもので無色透明で包裹物無き美晶である。

本礦物に就ても前章に於て述べた黄鐵礦の場合と全く同様の實驗並びに計算を行つた。X 線操作によつて得られた廻折線の數は、第壹圖 B に於て見る如く 9 本であつて此等の面指數を決定し螢石の格子恒數を

$$a_0 = 5.45_1 \text{ \AA}$$

として逆に各面指數に相當する  $2l(\text{theor.})$  の値を算出した結果は第六表に掲げた如くである。

次に各カメラにより紙付及び紙無を各々 2 回宛撮影したフィルム 12 枚に就き、各  $2l(\text{meas.})$  を測定平均した結果はカメラ No. 1, No. 4 及び No. 5 により夫々第七表、第八表及び第九表に掲げた。表中には前回同様

1) Z. X. (Strukturbericht 1913--1928), 185, 1931.

第 六 表

螢石の  $2l$  (theor.) 値

	indices	$\Sigma h^2$	$\theta$	$\sin \theta$	$2l$ (theor.)
1	111 $\beta$	3	16°10'	0.2784	34.14 mm
2	111	3	17 54	0.3074	37.80
3	220 $\beta$	8	27 3	0.4548	57.13
4	220	8	30 8	0.5020	63.64
5	311	11	36 2	0.5890	76.13
6	400	16	45 13	0.7098	95.49
7	331	19	50 40	0.7735	107.00
8	422	24	60 24	0.8695	127.56
9	{ 511 333	27	67 15	0.9222	142.02

$\Delta l$  即ち補正値を並記した。

此等の  $\Delta l$  の値を黄鐵礦の場合と全く同様に作圖し、螢石より得られた補正曲線としたのであろうが本誌上にはその代表としてカメラ No. 1 の紙付のものより得られた曲線を第貳圖中に破線を以て示した。

第 七 表

螢石より得た補正値 (カメラ No. 1)

	indices	intensity	紙 付			紙 無		
			$2l$ (I)	$2l$ (II)	$\Delta l$ mean	$2l$ (I)	$2l$ (II)	$\Delta l$ mean
			mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	111 $\beta$	v.w.	35.06	35.03	0.91	35.09	34.90	0.86
2	111	s.	38.69	38.66	0.88	38.46	38.48	0.67
3	220 $\beta$	w.	58.01	57.98	0.87	67.76	57.72	0.61
4	220	v.s.	64.50	64.44	0.81	64.15	64.23	0.55
5	311	m.	76.97	76.86	0.79	76.54	76.71	0.50
6	400	w.	96.28	96.14	0.72	95.87	95.96	0.42
7	331	w.	107.76	107.64	0.70	107.13	107.48	0.30
8	422	v.s.	128.05	128.02	0.48	127.37	127.67	-0.04
9	{ 511 333	m.	142.50	142.24	0.36	141.71	142.01	-0.16

第 八 表

螢石より得た補正值 (カメラ No. 4)

	紙 付			紙 無		
	2l (I)	2l (II)	$\Delta l$ mean	2l (I)	2l (II)	$\Delta l$ mean
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	34.65	34.77	0.63	35.05	34.95	0.86
2	38.48	38.45	0.67	38.57	38.55	0.76
3	57.79	57.75	0.64	57.77	57.91	0.71
4	64.29	64.20	0.60	64.15	64.30	0.58
5	76.74	76.64	0.56	76.48	76.75	0.49
6	96.11	95.93	0.53	95.62	96.07	0.36
7	107.55	107.35	0.45	107.00	107.45	0.23
8	127.89	127.63	0.20	127.22	127.72	-0.09
9	142.21	142.06	0.12	141.39	141.94	-0.36

第 九 表

螢石より得た補正值 (カメラ No. 5)

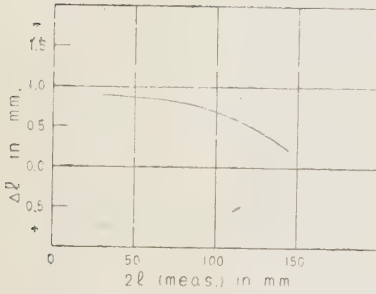
	紙 付			紙 無		
	2l (I)	2l (II)	$\Delta l$ mean	2l (I)	2l (II)	$\Delta l$ mean
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	34.82	34.52	0.68	34.74	34.76	0.61
2	38.52	38.39	0.66	38.49	38.32	0.60
3	57.76	57.71	0.61	57.66	57.65	0.53
4	64.24	64.19	0.58	64.09	64.04	0.43
5	76.71	76.61	0.53	76.45	76.50	0.35
6	95.92	95.87	0.41	95.77	95.69	0.24
7	107.56	107.35	0.15	106.99	107.16	0.07
8	127.75	127.58	0.11	127.18	127.42	-0.26
9	142.12	142.07	0.08	141.39	141.68	-0.50

## V 補 正 曲 線

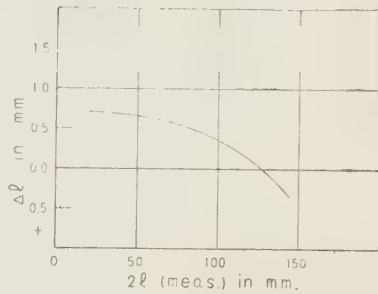
以上述べた黄鉄礦及び螢石に就ての實驗から得た補正曲線は概ねよく近似して居ることは表及び圖に見られる如くである。それで筆者等はこの二礦物によつて得られた補正曲線の平均を以て今回の補正曲線を決定し、次章に於て述べる様にこの曲線を使用して石英の格子恒数の計算を行つた。



第 參 圖

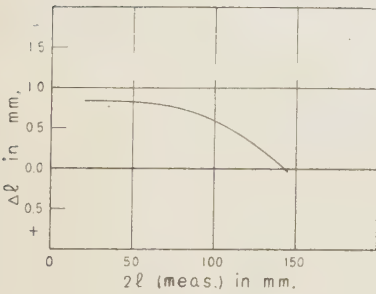


A カメラ No. 1 (紙付)

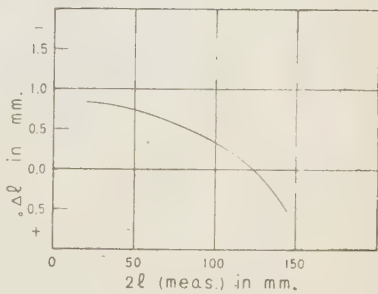


B カメラ No. 1 (紙無)

第 四 圖

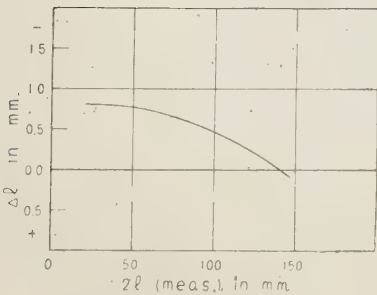


A カメラ No. 4 (紙付)

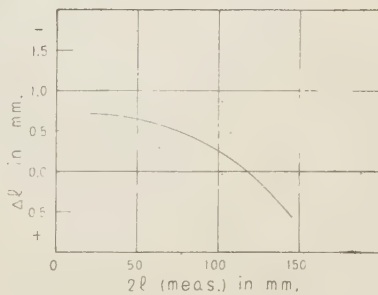


B カメラ No. 4 (紙無)

第 五 圖



A カメラ No. 5 (紙付)



B カメラ No. 5 (紙無)

その結果得られた値は從來知られた石英の格子恒數と殆んど一致したので今回得られた補正曲線が相當の精密度を與へるものとすることが出来る。

これ等補正曲線はカメラ No. 1 に對しては第參圖 A 及び B を以て、カメラ No. 4 に對しては第四圖 A 及び B を以て、カメラ No. 5 に對しては第五圖 A 及び B を以て示さる。

## VI 石英による補正曲線の検討

前章に於て得られた補正曲線の精確度を檢する爲次の様な實驗並びに計算を行つた。

即ちブラジル産の新鮮な水晶を試料とし、第二章に於て述べた注意を以て粉末 X 線寫眞を 3 箇のカメラに就て同時に撮影し、紙付及び紙無の二回の實驗を行つた。これ等のフィルムに就て  $2l$  (meas.) の測定を行ひ新たに得られた補正曲線を用ひて格子恒數の計算を行ひ、Bragg の Crystal-line State の中に記載せられ一般に確認された石英の格子恒數

$$a_0 = 4.90_3 \text{ \AA} \quad c_0 = 5.39_3 \text{ \AA}$$

と比較を試みたのである。

$2l$  の測定 of 平均値並びに  $a_0$  の計算結果は第拾表より第拾五表に掲

第 拾 六 表

新補正曲線による石英の格子恒數の計算値

		$a_0$	$c_0$
Bragg		$4.90_3 \text{ \AA}$	$5.39_3 \text{ \AA}$
Camera 1	紙 付	$4.90_4$	$5.39_1$
	紙 無	$4.91_0$	$5.40_1$
Camera 4	紙 付	$4.90_7$	$5.39_8$
	紙 無	$4.91_5$	$5.40_7$
Camera 5	紙 付	$4.91_3$	$5.40_4$
	紙 無	$4.90_5$	$5.39_6$

げた。

此等の各フィルムから得られた  $a_0$  の値と同時に、 $a_0 : c_0 = 4.90_3 : 5.39_3$  の値を用ひて計算した  $c_0$  の値を一括して表示すれば第拾六表に示す如くである。

表に見られる様に此等の値は何れも Bragg の値と極め

てよく一致して居りこの補正曲線は相當に満足し得べきものと云ふことが出来る。

第 拾 表 カメラ No. 1 (紙付) による石英の格子恒数

	2l (meas.)	2l (corr.)	$\theta$	$\sin \theta$	indices	$a_0$	intensity
1	28.55 mm	27.65 mm	13° 6'	0.2267	100	4.926	m.
2	32.82	31.92	15 7	0.2608	101 ( $\beta$ )	4.939	w.
3	36.36	35.47	16 48	0.2890	101	4.917	v. s.
4	49.88	49.00	23 12	0.3939	110	4.910	w.
5	53.95	53.08	25 8	0.4247	102	4.904	w.
6	58.00	57.14	27 4	0.4550	200	4.909	w.
7	68.84	68.02	32 13	0.5331	112	4.903	s.
8	75.65	74.85	35 27	0.5800	202	4.901	w.
9	83.00	82.22	38 56	0.6284	211	4.906	s.
10	95.27	94.55	44 46	0.7042	212	4.853	v. s.
11	103.92	103.26	48 54	0.7536	311 ( $\beta$ )	4.951	v. w.
12	107.43	106.79	50 34	0.7724	302	4.899	m.
13	110.76	110.15	52 10	0.7898	220	4.899	v. w.
14	114.53	113.95	53 57	0.8085	213	4.898	s.
15	117.10	116.55	55 11	0.8210	221	4.833	s.
16	121.53	121.02	57 18	0.8415	311	4.892	m.
17	134.93	134.58	63 44	0.8967	312	4.900	s.
18	143.63	143.38	67 54	0.9265	401	4.914	m.
19	147.25	147.05	69 38	0.9375	214	4.900	s.
						4.904	

第 拾 壹 表 カメラ No 1 (紙無) による石英の格子恒数

	2l (meas.)	2l (corr.)	$\theta$	$\sin \theta$	indices	$a$	intensity
1	28.34 mm	27.64 mm	13° 5'	0.2264	100	4.933	m.
2	32.53	31.73	15 2	0.2594	101 ( $\beta$ )	4.965	w.
3	36.15	35.46	16 47	0.2888	101	4.922	v. s.
4	49.39	48.73	23 5	0.3921	110	4.934	w.
5	53.63	52.98	25 5	0.4239	102	4.913	w.
6	57.77	57.14	27 4	0.4550	200	4.909	w.
7	68.53	67.95	32 11	0.5326	112	4.908	s.
8	75.34	74.80	35 25	0.5795	202	4.905	w.
9	82.72	82.22	38 56	0.6284	211	4.906	s.
10	94.92	94.52	44 45	0.7040	212	4.885	v. s.
11	103.50	103.19	48 52	0.7532	311 ( $\beta$ )	4.953	v. w.
12	106.92	106.64	50 30	0.7716	302	4.904	m.
13	110.34	110.08	52 8	0.7894	220	4.901	v. w.
14	114.00	113.79	53 53	0.8078	213	4.903	s.
15	116.50	116.33	55 5	0.8200	221	4.838	s.
16	120.95	120.85	57 14	0.8409	311	4.896	m.
17	134.34	134.46	63 40	0.8962	312	4.903	s.
18	142.96	143.27	67 50	0.9261	401	4.916	m.
19	146.57	146.96	69 35	0.9372	214	4.901	s.
						4.910	



第 拾 貳 表 カメラ No. 4 (紙付) による石英の格子恒数

	2l (meas.)	2l (corr.)	$\theta$	$\sin \theta$	indices	$a_0$	intensity
1	28.34 mm	27.70 mm	13° 7'	0.2269	100	4.921	m.
2	32.80	31.96	15 8	0.2611	101 ( $\beta$ )	4.933	w.
3	36.35	35.51	16 49	0.2893	101	4.612	v.s.
4	49.79	48.96	23 11	0.3937	110	4.914	w.
5	53.73	52.91	25 3	0.4234	102	4.920	w.
6	57.88	57.07	27 1	0.4543	200	4.917	w.
7	68.76	67.98	32 11	0.5326	112	4.908	s.
8	75.57	74.82	35 26	0.5798	202	4.903	w.
9	82.91	82.19	38 55	0.6282	211	4.907	s.
10	95.11	94.47	44 44	0.7038	212	4.885	v.s.
11	103.66	103.10	48 49	0.7526	311 ( $\beta$ )	4.957	v.w.
12	107.20	106.68	50 31	0.7718	302	4.903	m.
13	110.47	109.99	52 5	0.7889	220	4.904	v.w.
14	114.26	113.84	53 54	0.8080	213	4.902	s.
15	116.77	116.37	55 6	0.8202	221	4.838	s.
16	121.13	120.78	57 12	0.8406	311	4.898	m.
17	134.67	134.57	63 42	0.8965	312	4.901	s.
18	143.50	143.49	67 57	0.9269	401	4.912	m.
19	146.67	146.71	69 28	0.9365	214	4.905	s.
						4.907	

第 拾 参 表 カメラ No. 4 (紙無) による石英の格子恒数

	2l (meas.)	2l (corr.)	$\theta$	$\sin \theta$	indices	$a_0$	intensity
1	28.35 mm	27.53 mm	13° 2'	0.2255	100	4.952	m.
2	32.60	31.79	15 3	0.2597	101 ( $\beta$ )	4.960	w.
3	36.24	35.44	16 47	0.2888	101	4.922	v.s.
4	49.57	48.84	23 8	0.3927	110	4.924	w.
5	53.73	53.03	25 7	0.4245	102	4.907	w.
6	57.64	56.96	26 58	0.4535	200	4.926	w.
7	68.43	67.83	32 7	0.5317	112	4.917	s.
8	75.32	74.77	35 24	0.5793	202	4.907	w.
9	82.52	82.03	38 51	0.6273	211	4.915	s.
10	94.65	94.27	44 38	0.7026	212	4.894	v.s.
11	103.13	102.84	48 42	0.7513	311 ( $\beta$ )	4.966	v.w.
12	106.67	106.42	50 24	0.7705	302	4.911	m.
13	109.91	109.70	51 57	0.7875	220	4.913	v.w.
14	113.77	113.60	53 48	0.8070	213	4.908	s.
15	116.27	116.15	55 0	0.8192	221	4.843	s.
16	120.62	120.57	57 6	0.8396	311	4.903	m.
17	134.09	134.30	63 36	0.8957	312	4.906	s.
18	142.43	142.86	67 39	0.9247	401	4.911	m.
19	146.11	146.66	69 27	0.9364	214	4.906	s.
						4.915	



## VII 結 論

以上は今回行つた粉末 X 線寫眞の計算に使用する補正曲線に關する研究の概要である。

粉末 X 線寫眞によつて格子恒數の計算を行ふに際しその Å の小數下第 3 位に精確度を要求するのは特別の注意を要する。余等現在の裝置では小數下第 2 位に於て  $\pm 1$  以内の精確度が得られることは本文の記する所で明かである。尙本裝置にも勿論不備な點があり、今回より一層精密度を得べき裝置を考察中である。

この補正曲線を使つて本邦産柘榴石屬の  $a_0$  を算出し、其結果と柘榴石の物理性質及び化學成分との關係を明かにしたい、これ等の結果は順次本誌上に發表する。

本研究に要した研究費の一部は日本學術振興會第 2 小委員會から支給されたものである。茲に同會に對し謝意を表する。

## 北 能 代 油 田 (II)

理學博士 高 橋 純 一

理學博士 八 木 次 男

## 油 田 構 造

北能代油田の構造的な全貌はその北部縣境山岳地帯の研究によつて明らかになつた。即ち北方には大白、駒ヶ岳の二大構造圓頂丘があり、その南邊には東より西に鷹ノ巣 (第壹圖 m), 院內岱 (同 o), 大野岱 (同 j) 及び東雲段丘地 (米代川河口の北邊) 等の構造盆地が前者と相對應し、所謂油田の第一次構造を形成するものである。而してこれ等のドーム及び盆地は後期の褶曲



運動によつて主要な斷層線に縦斷され、また多くの二次褶曲を生ずるに至り、更に火山岩の迸入及び被覆を受け複雑なる構造を呈するに至つたものである。米代川南岸は過褶曲地帯に相當し、その一次構造の殘骸は茂谷山(第壹圖 x)、及び地壘狀の檜山・森岳珪質頁岩帶となつて居るに過ぎないがその過褶曲の影響は米代川以北の上記盆地帯に延び、こゝに鷹ノ巢(第壹圖 l)、外面、白岩(同 i)、常盤(同 h)等の二次背斜が指を擴げたる如き分布を示すものである。他方に於て駒ヶ岳ドームの南邊には僅かに斷裂された小背斜軸が院内岱と大野岱を分つに過ぎず、大白ドームの西翼及び南邊には國見(第壹圖 g)、夏井(同 f)、水澤川(同 c)、湯澤(同 a の東南)八森(同 b)等の二次背斜を起して居る。斯く本地域は構造的には南北兩系の交錯帶でありジュースのクーリス背斜(キリハメ構造、劇場の背影の如き上下に引き抜く段返しの意)の一型に相當するものである。また米代川北岸に於ける褶曲壓力の方向は外觀的に西北より東南に向ふに反し、米代川南岸のそれは東より西に向ふ觀を呈し、前者と反對の傾向を示す點も油田構造上注意すべき事に屬する。

**断面構造** 第四乃至第七圖は第壹圖に示せる  $\tan \alpha_n$  位置につき  $\tan \alpha_{n+1}$  高橋範式

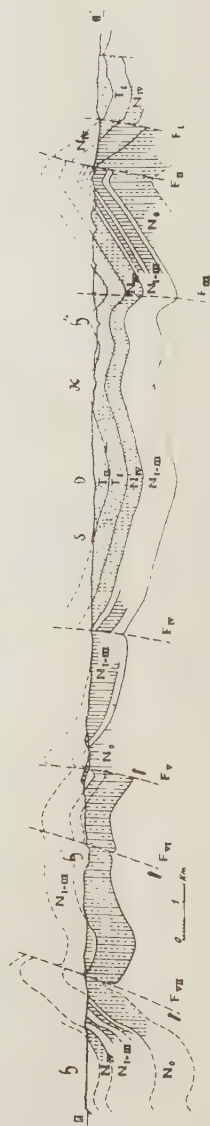
$$Y = \sum_{n=1}^n \frac{1}{2} a_n (\tan \alpha_n + \tan \alpha_{n+1}) \pm E$$

に従つて作圖せるものである。第四圖 I—I' は大白・駒ヶ岳兩ドームの略東西の断面で東は藤琴川(h)より西は海岸に至るものである。その西端岩館の花崗山帶とドームとの間は一の向斜構造を呈するものゝ如く、安山岩の被覆によつて細部構造は不明であるが、向斜地帯には珪質頁岩層(No)を露出する。ドーム西翼は水澤背斜の北方延長が斷層(Fiv)となり、その東邊に水澤凝灰岩層(Km)が一の副背斜を形成し、その北方延長帯には常盤の花崗岩(G)を露出する。大白ドームの頂邊は大瀧層(Ki)を貫く流紋岩に占められ、その西翼は槁川斷層(Fiv)によつて南北に切斷される。こ

第四圖 I-I' 橫斷面 (高橋)



第五圖 II-II'





の斷層は最も主要な構造線で、その南方の延長は大體槁川に沿ふて西方に彎曲し、東雲盆地底に延長する。大白と駒ヶ岳との兩ドームの境界は粕毛上流の向斜斷層 ( $F_{II}$ ) に相當し、その南方の延長は安山岩の露出によつて不明となるがその一方は東南小比内に轉じて鷹ノ巣區域の北境に延び、他方は常盤川の弱き構造線 ( $h$ ) に連續して、槁川斷層と竝走する觀を呈する。而して、駒ヶ岳ドームは一斷層 ( $F_I$ , 黒石澤) によつてその頂邊東翼が南北に縱斷される。

第五圖 II—II' の斷面の右端は鷹ノ巣背斜軸の北方延長帶に相當する。鷹ノ巣盆地とこの背斜軸との關係は複雑なるアンダー・スラスト斷層によつて境さるゝものゝ如くであるが鷹ノ巣背斜構造は南方系に屬し、前述の如く、その軸頂は西方に傾斜するものであるが (第六、七圖參照)、こゝでは反對に東方に傾き、且つ斷層  $F_I$  に貫かれ、南方系の影響を示すものである。その西翼の斷層  $F_{III}$  は殆んど普通の向斜構造を呈するが、その南方延長 (第六圖  $h$ ,  $F_{II}$ ) に於ては相當の落差を示すに至ることも注意を要する。圖中、藤琴川 ( $K$ ) の東西には夫々院内岱 ( $h'$ )、及び大野岱 ( $D$ ) の構造盆地が現はれ、その西邊には常盤斷層 ( $F_{IV}$ ) (第四圖  $F_{II}$  の延長?)、國見背斜、石川斷層 ( $F_V$ ) 等の北方延長が見られる。更にその西方に至れば、槁川斷層 ( $F_{VI}$ ) 及び水澤背斜斷層 ( $F_{VII}$ ) によつて珪質頁岩層が半穹隆狀を呈する。水澤背斜は元來は略槁川斷層と竝行する褶曲斷層で、局部的には普通の背斜構造に近づく場合もあるが、この斷面の個所では明かな斷層となり、その南方延長は黑色頁岩以下の新期層に被覆され、所謂澤目背斜軸となるものである。而してその西翼の急斜せることは、八森海岸 ( $h$ , 日名湯) に半成背斜 (arrested anticline) を生ずるに至つた原因と見做し得るであらう。この八森海岸は域内に於ける唯一の油田で、その發見の動機は上述の發盛礦山南邊の黑色硬質頁岩層に出油を見たる事より、海岸に沿ふ一背斜を想像試掘せる結果なるが如きも、著者等の見解によれば八森背斜は湯ノ澤背斜 (發盛  $a$  の東南) と雁行して、略々槁川、水澤の構造線と竝行性を保つものゝ



如くである。

第六圖 III-III'、及び第七圖 IV-IV' の断面は夫々前圖の南方を通過するものである。兩圖につきて注意すべきは、その西端に於ける石川 (F<sub>IV</sub>)、夏井 (F<sub>III</sub>) の兩斷層によつてその間に珪質頁岩層 (N<sub>0</sub>) 乃至黑色頁岩層 (N<sub>I-III</sub>) が背斜狀を呈して地壘の如く抽出せる事實である。而して夏井の地壘背斜の南方延長は一互、東雲盆地の段丘地帯に沈下するが、米代川南岸に至つて再び珪質頁岩の檜山・森岳地壘背斜となつて南北に連續することは、更に注意すべき現象たるを失はない。

夏井以東の鷹ノ巣背斜(兩圖の東端)に至る中間盆地帯に於ける褶曲は何れも南方系でその軸は西方に傾斜する。こゝでは國見 (K) 及び白岩 (S) の兩背斜が顯著となり、常盤、及び外面のそれ等は二次的となる。鷹ノ巣背斜は第七圖に至つて斷層背斜となり、第六圖のそれは第五圖と第六圖との中間型となり、この背斜が南北兩系の影響によつて捩れの状態にある事を示して居る。

以上の諸断面を通じて知り得可きことは、本地域が構造的に南北兩系の交錯地帯に相當し、而かも兩系の構造線は或程度まで一定の方向性を保ち、その中間に於て捩れの現象を呈すること、背斜、向斜、褶曲斷層は互に轉換し、平面的にも垂直的にも、その一構造線が他の構造線によつて置き換へられる事實である。例へば鷹ノ巣、水澤の背斜が位相によつて背斜斷層となり、また前者の西翼の藤琴向斜(第六、七圖の h, 第五圖の h') が或は常態を呈し、或ひは斷層化するが如きはその一例である。また例へば第壹圖 F<sub>III</sub> の橘川斷層の如き、地表附近に於ては相當の落差を示すけれども、假りに K<sub>IV</sub> 層までその作圖を上方に續く時は正常の背斜となつて落差が失はれる。このことは等形褶曲の場合、背斜及び向斜の何れの場合にも起り得可く、例へば現在の位相に於て甚だ顯著なる橘川斷層の如きも、大 F<sub>II</sub> ドームが K<sub>IV</sub> 以上の新期地層に被覆される場合には、全く正常のドームとなり、地表よりこの斷層の存在を認める事は不可能となる筈である。斯様な

事例が各地の油田に於て多々存在す可きは想像に難からず、石油礦床の豫察上にも注意を要する點である。

### 石油礦床

石油母層 本地域に於ける石油母層と見做す可きは次の各層である。

A	粕毛層上部頁岩 K <sub>IV</sub>	全體の厚さ 200~500m	頁岩のみの厚さ 150m
B	七座層珪質頁岩 N <sub>0</sub>	600~1000m	450m
C	黑色頁岩 N <sub>II</sub>	200~400m	150m
D	灰色頁岩 N <sub>VI</sub>	200~400m	100m

夫々の厚さは上記の通りであるが、凝灰層、砂層、礫層等を除外すれば、頁岩のみの厚さは上記の如く著しく減少する。そのうち最も厚層をなす油母岩層は B の珪質頁岩であり、他の油田に於けるが如く、黑色頁岩が貧弱なることゝ共に本油田の特徴として注意す可き點である。

これ等の油母岩層の標式的なる標本につき油母量及び含窒素有機物の含量を測定せる結果は第參表に示す通りである（八木）。同表中、油母總量はアルコール、クロロホルムによる抽出量と、その抽出残滓の乾餾油との合計で、このほかに瓦斯として放散するもの、及び取扱中の亡失量は加算され

第 參 表  
油母量及び窒素物含量（八木）

	油 母 岩	アルコ ホル 抽出量	ク ロ ル ム 抽 出 量	殘 滓 乾 餾 量	合 計	窒素物 含 量
1	珪 質 頁 岩 層 下 部 N <sub>0</sub>	0.63%	0.03%	0.01%	0.67%	0.109%
2	同 中 部 "	0.56	0.04	0.03	0.63	0.115
3	黒色頁岩層下部(硬質)N <sub>II</sub>	0.53	0.05	0.05	0.63	0.103
4	同 中 部 "	0.50	0.04	0.03	0.57	0.075
5	同 上 部 "	0.52	0.06	0.03	0.61	0.076
6	灰 色 頁 岩 層 下 部 N <sub>IV</sub>	0.49	0.03 S=0.01	0.02	0.54	0.072
7	同 中 部 "	0.61	0.04 S=0.02	0.02	0.67	0.078
8	同 上 部 "	0.55	0.02 S=0.01	0.03	0.60	0.075

ない。斯様な亡失量は岩石の性質により 10~15% (油母量の) に達する。

第參表中 S とあるは遊離の硫黄で、この量は上部層に至るほど顯著である。この結果を他の油田のそれらと比較すれば、他の油田にありては一般に珪質頁岩層の油母含量が黑色頁岩層のそれよりも遙かに低率であるに反し、本地域に於ては却つて珪質頁岩層のそれが黑色頁岩層のそれよりも多く、この事は各地層の厚さと共に本油田の特徴をなすものである。即ち本油田に於ける珪質頁岩層はその厚さ及び油母量最も著しく、従つて最も主要なる油母岩であり、黑色頁岩、灰色頁岩は遙かにこれに劣るものである。故に本油田の石油礦床は當然珪質頁岩層の比較的上部及び場合によつてその上層たる下部七座凝灰岩層に主油層を形成す可きであり、黑色頁岩層の上部、乃至上部七座凝灰岩層の油層はこれに比して著しく劣る筈である。また地域に於て行はれた試掘の結果も概ねこれと一致する。勿論、上部の削剝された場合、珪質頁岩層の石油は既に逸散せるものである故、かかる場所に於て試掘の結果良好ならざる可きである。

**石油母層の油母係數** こゝに著者等が提唱せんとするものは、石油母層の油母係數の問題である。石油埋藏量の調査方法としては、油砂係數法、減衰曲線法等の種々の方法が提唱されて居るが、これ等は未開發の油田にあつては行ひ難きものである。未開發油田の埋藏量査定法は單なる比較法のみであり、信を置き得ざるものである事は言を要しない。これ等の場合、石油母層の厚さとその油母含量、及び實際の產油量との比率が定め得られさへすれば、最も有効な査定法となる事は、トラスク等と共に著者等の主張する所である。

著者の油母係數なるものは上述の方法の第一階梯として案出せるもので、1 立方メートルの石油母層中に含まるゝ有効油母量を計算し、それに油母層の有効なる厚さを乗じたる積を以て係數となすものである。即ち油母係數はその地域に於ける油母層の斷面一平方メートルの角柱より理論的に生成せられ

たる可き石油量を云ふのである。故にこの係數に例へば一の背斜構造の有効集油面積(平方米)を乗ずれば、その油田に於ける石油の理論的埋藏量が知られる譯である。但し、實際の埋藏量との比率決定は、夫々の場合につき、精確なる統計的概括法によつて決定せらるべきは云ふを俟たない。

有効油母量とは、油母層より理論的に發生したる可き石油(及び瓦斯)の量である。元來油母は著者等の見解によれば、石油母層より石油、瓦斯の發生せる最後の殘留物に相當するものである故、現在の石油母層の油母含量を以てこれに擬することが出来ない。著者の現在海底腐泥と第三紀の油母岩との比較研究の結果から計算すれば、最初堆積せる油母の約6割が油田油母岩中に殘留すると云ふ事となり、大體トラスクの研究結果と一致する。この結果に従へば、油母檢出量の2.5が理論的には瓦斯、石油となつたと云ふ譯になるのである。

例へば上述の七座珪質頁岩層の平均油母檢出量を0.6%とすれば、この母層からは現存の油母量の0.4%に相當する原油母が油田で油化された事になる。珪質頁岩の平均比重を2.5とすれば、その一立方メートルから10 甕の石油及び瓦斯が發生した事となり、これに珪質頁岩層の有効の厚さ(挾有の凝灰岩、砂岩等を除いた純頁岩の厚さ)450米を乗ずれば、珪質頁岩層 N<sub>0</sub>の油母係數4500 甕となる譯である。

黑色頁岩の係數を同様に計算すれば、約1500 甕、灰色頁岩のそれは1000 甕となり、石油母層としての重要性が簡単に比較出来る譯である。勿論この係數に相當する全量が地下に埋藏されて居ると云ふ譯でない故に、この係數を利用して更に埋藏量の査定までに到達するには、猶ほ幾多の實例につき適當なる比率を決定しなければならぬが、少くともこの係數は未開油田の重要性の比較には或程度の利用が出来る。

**主要な集油構造** 本地域に於ける主要石油母層は上述の如く珪質頁岩層である故、主要含油層は當然その比較的上部乃至下部七座層に期待される事となる。この見地に基き、集油構造につき概括的な吟味を試みるならば、



先づ本地域に於ける雄大な一次構造、即ち大臼・駒ヶ岳の兩大ドームは有望でないと思ふ事になる。二次構造のうちでは、少くとも N<sub>IV</sub>(七座層灰色頁岩層又は互層)まで削剝をうけない構造が問題となる譯である。それ等に就て、こゝに詳説することは出来ないが、極めて簡単にその主要なるものを摘記するに止める。

八森油田は日名湯附近の海岸に位置し、その上層百數十米の間は砂礫を主とする極めて新期の地層に屬し、それ以下の地層は大體に於て N<sub>II-III</sub>に相當する。即ち現在探油しつつあるものは黑色頁岩層の上界附近の淺層油で、一井當りの産額も多くないが、これは黑色頁岩層を母層とする以上、上述の油母係數からも首肯出来ることである。深層油は未だ未調査であるが、構造的に上層油の平面區域と一致するや否やは今後研究を要する點である。この構造も未だ不明であるが、第五圖の斷面から推定される如く、恐らく半成背斜的のものであり、その南北の延長も一部の人々の想像する如くには大ならざるものであらう。

水澤-澤目背斜は既述の如く斷層背斜で北部には珧質頁岩を露出して石沖露頭も多く、南方に東雲盆地に潜入して、黑色、灰色、砂質頁岩層及び段丘堆積物に被れて居る。試掘も可成りに行はれたが、要するに斷層背斜であり、またその南半は構造の「鼻」である點に留意す可きである。

その東方に雁行する夏井、國見の兩背斜も同様に構造の「鼻」であるが、これ等は東雲及び大野・常盤の東西盆地の堺をなすが爲めにその構造も可成り顯著である事は第六、第七の斷面に就て述べた通りである。殊に後者はその軸頂附近に灰色頁岩層を露出し、西翼の傾斜は 20°、東翼 20°~8' で東方に緩斜となる。その國見附近に於ける試井の結果より見れば、深度百數十米で上部七座凝灰岩層、二百數十米で黑色頁岩層に達し、數ヶ所に瓦斯及び油氣の顯著なるものがある。以上は構造的には北方系に屬する二次褶曲である。

その東方の常盤背斜は斷層線に添ふて生じた南北二體の雁行背斜である。

が、その構造的な重要性は寧ろ二次的であることは前述の通りである。二者のうちでは北部のものは灰色頁岩層が露出する。構造的には北方系と南方系との中間帯に相當する。

白岩背斜は南方系の二次背斜で、一見「鼻」状を呈するけれども、一の短背斜 (brachy anticline) に屬するものであらう。その軸頂附近には上部七座凝灰岩が露出して居る故、淺層油よりも深層油 (珪質頁岩層上部) に期待す可きものであらう。その東隣には米代川以南の切石背斜の延長と思惟せらるゝ外面背斜があり、地質は白岩と同様であり、これと對稱的な二重背斜を形成するものであるがその背斜軸は平面的に甚だしき彎曲を示すものである。

これ等と藤琴川向斜斷層を隔つる鷹ノ巣背斜は、米代川以南の内川 (仁鮎川) の兩岸に排列する房中、響の雁行背斜群の延長に相當し、その規模も大であるが、縦行、斜行の斷層が多く、且つ中核部の地質は珪質頁岩層を露出し、また凝灰岩の發達が過大であると云ふ缺點がある。

以上のほか、上述の各構造盆地の性質、その周邊に於ける構造的な特徴等につき記す可き點が多いけれども、これ等は今後の研究の結果にまつ事として、こゝには單に暗示的な諸特徴を摘記して本稿を終る。

## 評 論 及 雜 錄

### 昭和北ノ王式金礦床

理學博士 渡邊萬次郎

#### 緒 言

北海道北見國の中部即ち石北本線上生田原驛の東南に當り、帝國產金北ノ王金山、東邦鑛業生田原金山、日本鑛業佐呂間金山生田原礦區、藤田鑛業

昭和金山等が聯接する。これらの金礦床は種々の著ろしい特徴を有し、礦床學上極めて興味あるものであるが、未だ充分に研究せられず、それらに關する二三の貴重な文献<sup>1)</sup>があつても、その發表の形式上、一般の注意を惹かないやうである。筆者も未だ充分研究の機會を得ないが、昨夏(昭和 14 年 8 月)同地に數日を費やし、これらの特徴ある金礦床の概要を觀察せるを以て、前記の諸文献の紹介を兼ね、こゝに私見の一端を述べよう。

### 地 形 及 地 質

この一帯は石狩嶽を中心として、北に向つた北見山脈の東斜面が、オホホック海に向つて次第に低下し、高原狀を成す部分で、湧別川、常呂川等の本支流は、これを穿つて細長い沖積原を連れ、爲めに地帯は多くの丘陵性山地に分れ、谷に面する斜面は往々急峻であるが、その頂上部は概ね緩慢なる波狀を呈し、地表の風化物が長く殘存堆積するに適してゐる。その海拔は北ノ王金山第一區の頂上で 531 m、昭和金山の頂上摺鉢山の三角點で 707.9 m で後者は前記の緩斜面から一段高くやゝ急峻に峙つてゐるが、前者の頂上部は平坦に近い。

地質は主として第三紀層の一部と認められる頁岩、凝灰岩、角礫凝灰岩等であつて、頁岩は淡灰色乃至暗灰色、屢々珪質緻密にして、油田地方の黑色頁岩及び珪質頁岩に類し、凝灰岩は白色緻密にして細かく層理を示すものと、角礫狀のものとがあつて、前者は極めて微粒の粉末の集合から成り、觸感竝に色以外では頁岩との區別が困難であり、後者は主として淡灰乃至淡黃褐色の石英粗面岩質角礫から成るが、基底の粘板岩の破片を含むこともあり、且つ角礫中石英の微粒を含むことがある。

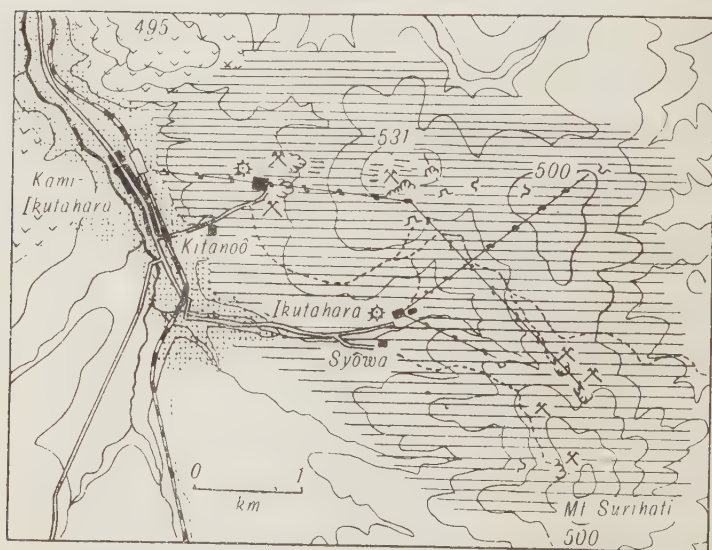
この種の角礫凝灰岩は往々烈しく珪化せられ、石英粗面岩に類するため、

1) 納富重雄著、北海道北ノ王金山附近地質調査報文、礦物調査報告(北海道之部)、第 28 號、69~79 頁、大正 9 年；福富忠男序、高橋哲彌、松田文男著、北海道有用礦產物調査第八報(生田原地方)、(北海道工業試驗所報告第 65 號)、1~30 頁、昭和 11 年；三宅當時、北ノ王鑛山の地質及鑛床に就て、北海道石炭鑛業會々報 第 789 號、昭和 13 年。

納富氏<sup>1)</sup>はこれらの岩石をリソイダイト質石英粗面岩として地質圖に示され、たゞその一部が“多少凝灰質にして、石英粗面岩質凝灰岩と稱するを妥當とせずや”と記載せられ、高橋、松田兩氏またこれらを一括して石英粗面岩及びその碎屑岩として附圖に示され、之を北ノ王及び昭和金礦床の母岩と認められ、その噴出は地域の北部に位する砂金澤及び生田原市街地附近に露出する第三紀頁岩及び凝灰質頁岩より後期のものとせられてゐる。

然しながら、筆者の觀察に若し誤なしとすれば、昭和、北ノ王兩金山の坑内及び地表で觀察さるものは、常に前記の角礫質凝灰岩と、緻密凝灰岩並に

### 第 壹 圖



昭和、北ノ王兩金山附近地質概圖

頁岩との互層であつて、納富氏が普通の石英粗面岩と認められた摺鉢山に於てさへ、昭和金山第四坑内に於て會するものは、層理整然たる白色緻密

- 1) 納富重雄前出。 2) 高橋哲彌、松田文男前出。



の凝灰岩と珪質頁岩の互層であり、北ノ王金山頂上部に近い貫通坑や大切坑の坑内でも、角礫凝灰岩の間に、黑色頁岩の發達を見、*Quercus*, *Fagus* 等の潤葉樹に屬する木の葉の化石が含まれてゐる。

これらの點から考へると、北ノ王鑛山長三宅當時氏<sup>1)</sup>が最近發表せられた通り、これらの礦床の母岩は普通の第三紀水成岩であつて、前記砂金澤附近のものゝ單に上位を占むるに過ぎず、石英粗面岩はその西北方 495m 三角點附近等に産するに過ぎないやうである。

然しながら、これらの水成岩の一部は、極めて烈しく珪化せられ、北ノ王金山製鍊所の上方に位する沼の上露天掘等に於ては、乳白色半透明の珪質塊が屢々明瞭なる縞狀を呈し、金礦脈の破片と誤認せらるゝもの磊々として堆積する。けれども之を分析するに金に乏しく、且つ往々その縞に平行なる破面に沿ひ、植物化石の發見せらるゝことにより、水成岩の珪化物に過ぎざるを明かにする場合がある。この外北ノ王第一區、同第二區の一部等では母岩が烈しく粘土化して、之に黃鐵礦を作なひ、角礫凝灰岩がその構造を保つたまゝ烈しく粘土化した部分もある。

この外前記の高橋氏及び三宅氏の調査に據れば、礦床地帯の東背側なる佐呂川沿岸には、急傾斜する中生層の露出を見ろが、筆者はこれを觀察するための期日を得なかつた。

### 礦 床 の 二 様 式

この區域の金礦床中、現在採掘せられるものに二通りある。一は上昇熱水溶液が、母岩の割目に石英、水長石、自然金、辰砂、輝銀礦等を沈澱して生じた裂隙充填金礦床即ち金礦脈で、金屬礦物の一部は母岩の熱水變質を受けた部分にも礦染する。

他はこれらの礦物の一部が、母岩の風化によつてそれから分離し、地表の土砂に混つてその一部に集中したものである。

前者は即ち初成の金礦床に屬し、主として坑内に於て採掘せられ、後者は

1) 三宅當時 前出。

次成の金礦床で、土砂礦として常に地表で採掘せられ、それがこれらの金山に於ては、却つて重要な礦石である。これ本區域の金礦床中、最も主なる特質の一つである。

### 初成礦床の特質

**礦脈の形狀とその配列** 次に少しくそれらに就て觀察するに、この一帯の金礦床の源を成す金礦脈は、常に極めて小規模であつて、幅多くは數厘乃至十數厘で、30 厘以上に達する部分は稀である。尤も時には數米の幅を保つて採掘せられる部分もあるが、それらは多く二つ以上の小礦脈が平行に走り、或は斜めに交はつて、その間の母岩にも金を含み、全體として採掘せられる結果であつて、一々の脈は常に小さいのが常である。その延長もまた從つて數米乃至十數米のものが多く、100 米以上に達するものは稀である。

その代りに、これらの礦脈は極めて多く密集し、北ノ王第1區吉辰坑等で觀察すれば、ほど東西の小礦脈が種々の違つた傾斜を以て角礫凝灰岩中を貫ぬき、その平均間隔實に1米以下に過ぎぬ。從つて、これに直角に坑道を穿てば、無數の礦脈を横切るが、何れもその幅狭きに失し、これ追跡し得る場合極めて稀である。昭和礦山第四坑の内部に於ても同様で、たゞその礦脈の走向が、北ノ王第一區等では東西を主とするに反し、昭和に於ては南北に近いものが多い。かくの如く、その走向は部分部分で異なるが、同一區域では大體一定の傾向を有する。しかし傾斜は不定であつて、平面圖では一見平行に見えるものも、斷面圖では概ね分散離合する。即ち眞の網狀脈でも、眞の平行脈でもなく、或は下部で一本のものが、上部に於て數條の平行脈に分れるものかも知れぬ。

何れにしても各礦脈が小規模であり、しかも外數に密集することが一般であつて、これまたこの一帯の初成金礦床の著ろしい特徴の一つである。

**礦脈の二種類** 次にこれらの礦脈を見るに、その或るものは立派に縞狀構造を有する淺熱水性含金銀石英脈であるが、その或るものは特殊の含金白土脈で、しかも後者が却つて高品位の金礦を形成する。

**含金銀石英脈** 前記の含金銀石英脈は、主として石英、氷長石等より成り、そのうち石英は常に玉髓質乃至肉眼的細柱狀の集合を成して交互に累被し、且つ屢々氷長石の細品を伴なつて之と累被し、またそれらの集合による方解石又は重晶石後の葉片狀假像<sup>1)</sup>を伴ふことが稀でない。之を薄片として觀察すれば、石英は屢々放射纖維狀集合をなして同心腎狀に集合し、玉髓質の構造を示し、或は平行柱狀に竝んで搖焰狀消光を示し、一見大なる結晶も、内部は羽毛狀に分れて消光し、氷長石またその固有の菱形断面の内部に於て、複雑なる縞狀乃至羽毛狀に分れて消光する。これらの點でこの種の礦脈は第三紀火山岩に屢々伴ふ淺熱水性金礦脈の最も代表的な性質を具備する。金はこの種の礦脈中、自然金の微粒として發見せられ、銀は往々輝銀礦として見出さるゝが、その量少く、銀の品位は金に比べて二倍以上に達することが稀な點<sup>2)</sup>で、この種の礦脈中著しい例であり、他に微量の黃銅礦、黃鐵礦、閃亜鉛礦等が見られるが、その量一般に極めて少い。

**含金水銀白土脈** 然しながら、本礦床群に就て特に著るしいものは、この種の石英脈ではなく、特殊の白土脈である<sup>3)</sup>。これらの白土脈は例へば北ノ王第一區吉辰坑内に於ける見取圖(第貳圖 A)の如く、石英脈をそれに略ぼ平行に貫ぬく斷層に沿つて、之に伴つて發達する場合があるが、また例へば昭和第四坑内の見取圖(第貳圖 B)の如く、石英脈を伴ふことなく、獨立に存する場合も極めて多い。その風化の跡ない部分は、純白色塊狀で緻密の陶土狀を呈し、兩側の母岩が白色層狀凝灰岩の場合は、これと肉眼的には區別出來ない程であるが、その層理を貫ぬいて、立派に脈狀を成してゐる。之を指頭に壓碎すれば容易に微粉狀となるが、多少粗粒の石英を混ふる部分もあり、風化した部分は淡褐色を呈する。北ノ王、昭和兩礦山中、金の品位

1) 渡邊萬次郎 本誌第4卷, 29頁, 昭和5年, 第22卷, 142頁, 昭和14年。

2) 三宅當時 前出。

3) この事實を最もよく知る三宅氏が、その報文中 “鐵脈は凡て 含金銀石英脈で” “隨伴礦物としては特に述べる程のものはありませんが” 云々と記されてゐるのは筆者にその意味がわからない。

の最もよいのはこの種の白土脈の一部分で、北ノ王第五區元山二號坑の一部で凝灰岩と頁岩との互層を貫ぬいたものゝ如きは、含金 9,000 g/t に達

### 第 貳 圖



a 白土脈 b 石英脈 c 角礫凝灰岩 d 白色層狀凝灰岩

A 北ノ王第一區吉辰坑に於ける石英脈と白土脈の關係

B 昭和第四坑内に於ける白土脈の産狀

し、東榮新坑で筆者の巡見當時採掘せられたものゝ如きも殆んど之に匹敵し、その特に高品位の部分に於ては、白土は多少淡紫紅色の肉眼的外觀を呈し、或は紫褐色の微細な脈狀集合に貫かれる。

この種の白土を顯微鏡下に觀察するに、等方性または重屈折の極めて低い極めて微粒の集合を主とし、その本質を未だ明かにし難いが<sup>1)</sup> 通常多少の石英を伴ひ、それらは往々六角形の規則正しい横斷面を呈するが、かゝる場合も常に不規則放散狀に消光し、且つ屢々その縦斷面に於ては兩端共に數個に分れ、羽毛狀石英と普通の石英との中間的狀態を呈してゐる。これらの石英の細品は、單獨或は數個づゝ集まり、前記微粒の集合中に散在し、

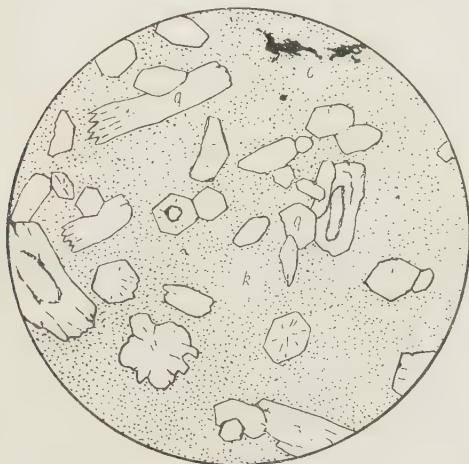
1) この本質を確かめることが今後の大切な仕事である。



規則正しい何等の配列を示さない(第參圖参照)。

金は通常 0.01 mm 程度の樹枝状に集合せる自然金の微粒として、前記の陶土質微粒間に散在或は群集し、この外往々辰砂 (cinnabar) の微粒が不規

### 第 參 圖



含金白土脈の顯微鏡的構造 (× ca 100)

q 石英, k 陶土質微粒, c 辰砂

則に散在或は密集し、またジルコン状小結晶を伴ふが、他に何等の硫化物等を發見することが出来ない。

このやうに、金の多量が石英脈より更に後期の白土脈に含まれ、特に高品位の金礦を成すことは、これらの礦床の最も主なる特徴の一つで、他にその例を見ないところである。

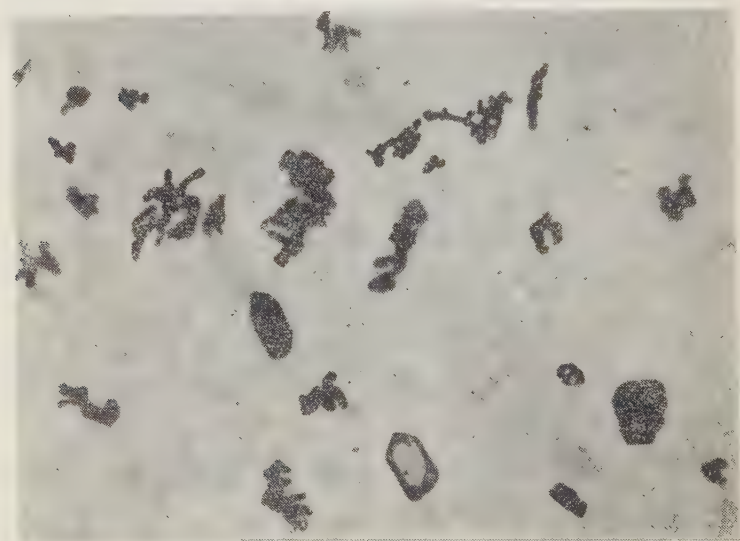
尤も高玉金山等でも、白土脈中金を産する例はあるが、それは概ね石英、氷長石脈中の氷長石の分解した部分で、且つその産出局部的であるが、本礦山ではこの種の白土脈が全區域に亘つて廣く産するばかりでなく、まだ分解せぬ石英氷長石脈をも貫ぬき、この種の白土を氷長石の分解物と認めろことは困難であり、そのうちに散在する石英の任意の方向に向つた發達狀

態や、礦脈の内部が殆んど常に塊狀で、累被の跡に乏しい事實等から見て、むしろ膠質物として、裂隙の内部を充填してから、その各部分に石英の晶出を見たものゝやうに思はれる。

**辰砂の産狀** この種の白土脈の更に一つの特徴は、往々辰砂を伴ふことで、例へば北ノ玉第一區東榮新坑の一部等では、朱赤色細斑狀を成して發見せられるが、その量一般に少ない。

因に近年本礦床に程遠からぬ北見の各地、例へば隣村留邊藥町イトイムカ、同溫根湯等で多くの辰砂礦床が發見せられてゐるが、これらの礦床と昭

#### 第 四 圖



白土脈中の自然金 (× 130)

樹枝狀自然金の外ジルコン狀微粒と辰砂粒(右下部)とを認む

和、北ノ玉式合金水銀白土礦脈との成因的關係に就て究むることは、一つの興味ある問題であらう。

**母岩の礦染** これらの礦脈に就て猶一つ記すべきことは、その兩側の母岩の一部も金に礦染せられる場合の多いことで、例へば北ノ玉第三區沼の

上一帯の珪化角礫凝灰岩を同礦山で分析した結果によれば、 $0.7 \sim 13.0 \text{ g/t}$ 、平均  $4.7 \text{ g/t}$  の金を含有し、また北ノ王第五區元山第二坑で、最高  $9,000 \text{ g/t}$  に達する多量の金を含有する白土脈が、貞岩竝に凝灰岩を貫ぬく場合に、貞岩中には殆んど金を含まないが、凝灰岩中には脈を距ること  $10 \sim 15 \text{ m}$  に互つて  $8 \text{ g/t}$  内外の金を含み、金礦として採掘せられた。この種の凝灰岩は角礫性多孔質で、角礫間隙に往々二次的石英を有し、礦液の浸潤容易であつたものと認められる。

### 後 成 礦 床 の 成 因

前記の初成礦床は、各所に極めて廣く分布し、且つ往々非常に高品位の金礦を産するが、一々の礦脈が小規模であつて、それらが準等に集合し、或は母岩の礦染を伴ふ場合の外は、之を有利に追跡し得ること稀である。しかるにそれらの上部を被ふ磊々たる岩塊の間には、黄褐色の上砂を産して金を含み、その採掘容易なため、北ノ王第一區、同第三區、同第五區、生田原第一區、日鑛生田原、昭和露頭部等に於て、現に盛んに採掘せられ、重要な礦石を成してゐる。これ即ち土砂礦で、含金  $5 \sim 40 \text{ g/t}$ 、時に  $30 \sim 40 \text{ g/t}$  に達する金を含み、そのまゝ製鍊に供せられ、北ノ王第一區等に於ては、これに往々辰砂を伴ひ、水銀礦として採掘せられた場合もある。

この種の磊々たる岩塊は、地表を被ふこと  $5 \text{ m}$  乃至  $15 \text{ m}$  の厚さに對し、土砂礦はその間隙の特に基底部を充たしてゐる。この種の堆積が如何にして生じたかは、之を充分確かめ難いが、その位置の關係上、冬季地表中やゝ深くまで凍結して、岩石の機械的破壊を助くること大であつたこと、その地形の關係上、破碎岩片が轉落或は水流による運搬を免れ、長く現地に堆積したことゝが有力な原因の一つであつたと思はれる。かくして崩壞物質が、長く現地に堆積すれば、その一部分は土砂に變じて下底部に集まり、一部は雨水に運び去られ、この際辰砂、自然金等、礦脈竝に礦染母岩中の重礦物は、磁鐵礦、チタン鐵礦等の母岩の中の重礦物と共に、殘留土砂中に集積し、以て本礦床を成したものと認められる。

この際残つた重礦物中最主なるものを量の順序に列記すれば、磁鐵礦、チタン鐵礦又は赤鐵礦、ジルコン、辰砂、自然金で、若し土砂礦を水中に淘汰すれば、それらは多少の褐鐵礦、紫蘇輝石等と共に集中し、特にそのうちの磁鐵礦は、土砂礦全量の數 % に達する。これをその源たる母岩中の同礦物の量に比較して考ふれば、この土砂礦を形成するにはそれに少くとも十數倍する多量の母岩と、それを貫く礦脈とを要したること察するに難くない。

### 要 約

以上を要するに昭和北ノ王式金礦床は次の種々なる特徴を有する。

1. 礦床は主として第三紀角礫凝灰岩及び頁岩中に發達してゐるが、石英粗面岩の噴出と關係あるものと認められる。
2. 母岩の一部は烈しく珪化し、一部は烈しく粘土化してゐる。
3. 礦床の一部は初成的で、一部は後成的である。
4. 初成礦床の大部は母岩の裂罅を充填したもので、一部は母岩中に礦染したものである。
5. 裂罅充填礦床即ち礦脈は、常に多數の細脈から成り、極めて密に分布するが、一々の規模は一般に小さく、品位の特別に高い部分か、或は多數密集し、或は母岩の礦染を伴ふ場合の外は、之を有利に追跡し得る場合が少ない。
6. 礦脈に二種あり、一は普通の含金銀石英脈で、その組成竝に構造上標式的な淺熱水性金銀礦脈であるが、他は特殊の含金白土脈で、辰砂以外に殆んど何等の硫化物を伴はず、しかも屢々高品位の金を含み、本邦金礦床中極めて稀な種類であるが本礦床ではこれが最も重要な部分を占めてゐる。
7. この含金白土脈は、また往々辰砂を含み、北見中部に諸所に産する水銀礦床との成因的關係を暗示する。
8. 後成礦床は以上の諸礦床及びその母岩の風化分解によつて生じた殘積礦床一名現地堆積礦床で、金の外に往々水銀を含有する。

以上のうち、初成礦床が無數の細脈から成り、しかもその大部分が普通の



含金石英脈でなく、特殊の含金白土礦脈から成ること、これに往々辰砂を伴なふこと、後成礦床即ち土砂礦が更に一層重要な礦石を成してゐること等は、昭和、北ノ下一帯の金礦床の極めて著ろしい特質で、他にその例を見ないところである。

拙筆に當り、本調査中種々の便宜を與へられたる北ノ王礦山長三宅當時、同職員伊東胤男、同中村悌三、生田原礦山長葛西喜知の諸氏、昭和礦山職員各位に深厚なる謝意を表する。また執筆中有益なる文献を貸與せられた北海道帝大鈴木醇教授に深謝する。

また本調査に要せる費用の一部分は、日本學術振興會第二小委員會(金礦礦床調査委員會)から委員の一人たる筆者に配當せられたものである。

## 雜

## 報

**北海道千歳礦山の近況** 昭和9年始めて發見せられて以來、一躍北海道有数の大金山となれる千歳礦山は、支笏湖西側の山中に在り、室蘭本線苫小牧より王子製紙山線軌道により、或は北海道拓植鐵道千歳驛より乗合自動車によりて支笏湖畔に達し、礦山専用氣動船によりてその西岸に渡れば、美笛川(Bipui)川の峽谷に沿ひて礦山専用軌道あり、約6軒にして美笛川の本流と、モンルイビブイ川の合流點に位する事務所に達す。礦床はその北方約3軒に位するモンルイビブイ川流域のものと、事務所の西方2軒前後の本流南側のものとに分れ、前者は嘗て美笛礦山と稱せられ、後者は千徳礦山と稱し、昭和12年の發見にかゝる。共に現在中島門吉氏の經營に屬し、それぞれ美笛礦區及び福神澤礦區と稱せらる。

礦區内の地形は概ね峻峻なれども、美笛川上流部の谷底はやゝ闊け、却つて下流の支笏湖に注ぐ部分に於て、若き峽谷狀を呈し、急湍飛瀑を成して流下するは、陥没による支笏湖盆の成生によりて、谷の回春を開始したる結果と見るべし。地質は主として綠色乃至綠黑色緻密の變朽安山岩及びその角礫岩より成り、福神澤の一部分に、僅かに石英粗面岩の露出を見るのみ。但し地表は樽前火山外輪山のものに類する浮石片にて厚く被はれ、同火山に面する斜面にては、厚さ往々10米を超え、概ね固結して諸所に斷崖を生ず。

礦床は裂隙充填礦床にして、主なるものは美笛礦區の舞鶴、鶴聲、鶴王、黄金澤諸礦脈、福神澤礦區に於ける壽、大黒、福神澤等の諸礦脈にて、中にも主脈舞鶴脈は、厚さ0.3~1.2米、延長550米、上下少くとも180米に達し上部は含金100g/tに近かり

しも、下部は概ね含金 10~20 g/t、銀はこれに 20 倍す。礫脈の大部分は縞状構造明かにして、輝銀礫等に富む黒色の部分と、白色緻密の石英との互層を主とし、稀に角礫構造を示すも、晶洞並に葉片状石英等は殆んど知られず、上部に於ては多量の黄銅礫及び黝銅礫を産せるも、下部に於てはそれらを減じて金品位を低下す。

鶴王、鶴聲等の諸礫脈また之に類してその規模劣るに過ぎざれども、福神澤礫脈は斷層角礫に沿ひて粘土に富み、形不規則なるを常とす。從來前記兩區の礫石を採掘し、軌道竝に氣動船によりて苫小牧に出し、更に汽車にて天龍礫山に送りつゝありしが、昭和 14 年日額 250 吨處理の製鍊所成り、その全能力發揮の曉は、年處理額凡そ 90,000 t、假に平均 10 g/t とせば、産金 1 吨に近かるべし〔渡邊萬〕。

**花巻温泉東方の高位段丘砂金層** 岩手縣稗貫郡湯本村字瀧澤北西方の山麓地帯、即ち花巻温泉場より北東凡そ 5 軒に當り、黄金積と稱する地あり、その地形上瀧澤の上流に當れども、水は現在その北方の丘陵地帯を深く穿てる用水堀に奪はれて、平素無水の積を成し、概ね小松林に被はる。この積の一部分に、土砂を採掘したる跡あり、平泉の藤原氏時代、砂金を採掘したる跡なりと傳へらるゝも、近年再び之を採掘せる跡あり、古老に據れば明治の中葉幼兒等によつて屢々砂金を得られたりと。然るに近年その北側の丘陵の一部を用水堀に沿ひて發掘せるに、これまた多少の砂金を産し、昭和 9 年千葉金一郎なる一時採掘したりといふ。

その現場を調査するに、砂金を産する丘陵地帯は主として第三紀凝灰岩及び泥板岩より成り、之に往々亜炭層を介在すれども、その上部に 3~4 米厚さの砂礫層を被わり、北上平野の大部を占むる段丘面より一段高く、奥羽山地の麓に沿うてなほ殘存する高位段丘に屬するを知る。砂金はこの砂礫層中に含まれ、猫流及び淘り板によりて容易に之を採取し得れど、地表は概ね松林に被はれ、經濟的採行價值なほ明かならず、前記の黄金積はこの段丘を穿てるものにて、その砂金はこの段丘砂礫より更に集中せられたるものと認めらる〔渡邊萬〕。

**北海道の水銀礫床** 北海道の西部竝に東部地方の第三紀金銀礫脈に伴ひ、多少の水銀を産することは古くより知られ、後志明治礫山の如きも、之を目的として採掘せられ、北見の北の玉に於ても嘗て之を採取せるも、何れもその産大ならず。然るに近年大雪火山帯を中心とする中部山地の從來交通不便の地に、多數の水銀礫床相前後して發見せられ、從來既に知られたるもののみにてても次の如し。

十勝國河東郡土士幌、秋多礫山(日本窒素株式會社)、同 國同 郡瓜幕、石狩國上川郡愛別村愛別礫山(帝國産金株式會社)、天鹽國上川郡温根内、天鹽礫山(東洋水銀礫業會社)、北見國常呂郡留邊蘂イトムカ礫山

中にも勢多礫山、イトムカ礫山等は着々製鍊の設備を整へ、水銀の増産を開始しつゝあり〔渡邊萬〕。

## 抄 錄

## 礦物學及結晶學

6070, モナズ石の單位格子及び空間群  
Parrish, W.

著者は  $P_2O_5$  29.29%,  $SiO_2$  0.27%,  $C_2O_3$  31.41%,  $La_2O_3$  33.19%,  $Y_2O_3$  5.08%,  $CaO$  0.34%,  $MgO$  0.22% なる化學成分を有するモナズ石につきて廻轉晶法, Weissenberg 法によりてその X 線的研究を行ひたり。單位格子は  $a_0=6.76$  A,  $b_0=7.00$  A,  $c_0=6.42$  A,  $\beta=76^\circ 50'$  比重の計算値 5.06 にして ( $La_{4/9}$ ,  $Ce_{4/9}$ ,  $Y_{1/9}$ )  $PO_4$  の 4 分子を含み, その空間群は  $C_{2h}^5$  なることを確めたり。(Amer. Min. 34, 651~652, 1939) [高根]

6071, Phosphosiderite の對稱 Mc-Connell, D.

Phosphosiderite  $FePO_4 \cdot 2H_2O$  (本誌本欄第 6035 項参照) は a) (001) 面の蝕像が a 軸に垂直なる面に關して面對稱を示さず, c 軸に關しても軸對稱を示さず。b) 測角實驗の結果は斜方軸と調和せず, 單斜軸  $\beta=89^\circ 24'$  とよく調和す。よく發達せる結晶面が斜方對稱に従つて反覆されず。c) 光學性は斜方對稱を示さずして,  $X \wedge c > +3^\circ$  なる理由によりて從來單斜晶系として取扱はれたり。著者は (010) 及び殆んど (100) のラウエ寫眞及び振動結晶法によりてその對稱が明かに單斜晶系に屬することを確め, 之等の寫

眞より得たる結果を参照して粉末寫眞の廻析線を全部説明せり。その格子恒数は  $a_0=5.30$  A,  $b_0=9.79$  A,  $c_0=8.67$  A,  $\beta$  は  $89^\circ 24'$  として X 線資料をよく満足せり。この單位格子中に  $FePO_4 \cdot 2H_2O$  の 4 分子を含み, 比重の計算値は 2.74 なり。空間群は恐らく  $C_{2h}^2$  なるものの如し。(Amer. Min. 24, 636~642, 1939) [高根]

6072, 酸化硼素化合物の結晶構造  
Hibben, J. H.

硼酸, メタ硼酸, 曹達, 及び硼砂の化學成分及び空間群決定の爲, ラマン効果を用ひて研究せり。硼酸は  $AB_3$  型の分子にして,  $D_{3h}$  の對稱を有し, 結晶質硼酸は C-H 連鎖を示す。メタ硼酸曹達は直線狀分子に非らず, やゝ屈曲し  $C_{2v}$  の對稱を有す。硼砂即ち四重硼酸曹達は溶液に於ては硼酸とメタ硼酸曹達とに解離するも, 結晶態にありてはそのスペクトルは  $BO_2$  イオンと  $BO_3$  群とのスペクトルより合成せられ, 連鎖狀分子をなす事明なり。硼砂硝子のスペクトルは硼砂結晶のそれに類似するも, 酸化硼素のそれとは全然異なれり。(Am. Jour. Sci. 35-A, 113~125, 1938) [大森]

6073, Piedmont 地方岩石中の曹長石の“方位” Ingerson, E.

ペンシルヴァニア州ビーモント地方の Port Deposit の花崗閃綠岩, 周囲の片麻岩及び片岩中には曹長石の變狀斑晶あり, その包裹物は雲母, 石英, 柘榴石等よりなり, 一定の方向に配列さるゝ結果, 曹長石はある, “方位”(trends) を有す。從

來これは殘留構造と考へられたれども著者の岩組學研究によれば之は殘留構造には非ず、長石の結晶格子によるものにして、變成作用の一時期を示すに過ぎざる事を明かにせり。又かゝる“方位”を地質時代の決定に利用する事は不可能なり。此等の包裹物は恐らく斜長石中に透入せる溶液の熱水作用の結果生ぜしものなる可し。(Am. Jour. Sci. 35-A, 127~141, 1938) [八木健]

#### 6074. Aluö の baddelyite に就て

Eckermann, H.

瑞典國東海岸 Aluö の霞石-閃長岩地域中に稀礦物 baddelyite ( $ZrO_2$ ) の産出が E. Hussak の報告以來知られてゐるが、著者の研究に依れば本礦物は化學的にも又顯微鏡的にも認むるを得ず、おそらく Hussak は baddelyite に光學的に極めて類似せる Ti に富める melanite と誤れるなるべしと述べたり。(Min. Mag., 25, 413~44, 1939) [河野]

#### 6075. 新礦物シンプソン石 Bowley, H.

西濠洲北西部に位する Tabba Tabba マンガン・タンタル礦山より石英黒雲母ベグマタイト中及び長石ベグマタイト中より産し、0.5~2.4cm の六角板狀結晶を成す礦物あり、常に甚しく分解せるも、それら分解成生物の化學成分を考慮に入れて、その分析結果を處理すれば、 $2H_2O \cdot CaO \cdot 5Al_2O_3 \cdot 4Ta_2O_5$  より成るものと認めらる。因て一新礦物と認め、西濠洲地質調査所長 Simpson 氏の名を取りて simpsonite と命名す。(J. Royal Soc. W. Austr. 25, 89~92, 1939) [渡邊萬]

#### シンプソン石の X 線的研究 Taylor, L. E. R.

本礦は六方晶系に屬し、六回對稱軸と之に直角なる對稱面を有す、底に平行する原子面間の距離 4.5 Å, 柱に平行なるもの同 6.2 Å なり。(J. Royal Soc. W. Austr. 25, 93~96 1939) [渡邊萬]

#### 6076. 寶石に就いて 片山信夫。

寶石の珍重さるゝ所以は美しき事、耐久性ある事、稀有なる事の三點に要約する事を得。之を更に詳細に考察するに、美さの中には、透明度、光輝、色、特殊なる光學的現象の各要素あり。寶石の彫琢は此等の美を最大限に發揮する如くになさる。耐久性としては物理的には硬度の充分高き事、化學的には反應を行ひ難き事が必要なり。最後にその産出の稀有なる事が寶石の價值を高むるものにして、多量に産出せばその價值は激減す。かくて生ぜし寶石の價值は古今、東西を通じ最も普遍性と永久性とを有するものなり。(地學, 51, 350~362, 1939) [八木健]

#### 6077. 深海、温泉及び風化岩石中に産する粘土其他の礦物 Merwin, H. E.; Posnjak, E.

海底、温泉の堆積物及び風化せる岩石中に産出する粘土、其他の礦物に就き光學的研究及び粉末寫眞による研究を行へり。粘土は極めて微細なる故、個々の屈折率を測定するは不可能なれば集合體全體としての屈折率を測定し、之を集合屈折率 (aggregate refractive index) と稱し  $N_E$  にて表はす可き事を提唱せり。之は一定の値にあらざるも微細礦物の比較



同定には有効なり。又粘土の特徴を知る爲に着色法を使用せり。カーネギー號により 1000~5000 m の深海より得られたる堆積物中には白雲石、白雲母、石英、灰十字石、モンモリロナイトが発見せられたり。其他變質浮石、ペーマイト土壤中の礦物につきて述べたり。(Am. Jour. Sci. 35-A, 179~184, 1939) [八木健]

## 岩石學及火山學

### 6078. 熔岩の粘度 Nichols, R. L.

Palmer はハワイの Alike 熔岩流を研究せる結果、流下の際 turbulent flow をなせりととの假定の下にその粘土は水の 15 倍なりと斷ぜり。Becker も同様にしてハワイの 1840 年熔岩流の粘度は 60 倍との値を得たり。しかるに著者の研究に依れば、此等の熔岩流は turbulent flow をなさず、laminar flow をなす。故に Jeffrey 式によりその粘度を計算せるに  $4.3 \times 10^4$  poises, 即ち Palmer の値の 287,000 倍なる事を知れり。この値を Mac Carty 熔岩流にあてはめれば、Jeffrey 式よりその流下速度は毎時 4.8 哩となる。更に此等の値より、毎時 1 億 74 萬立方呎の熔岩が噴出せし事を知れり。(Jour. Geol. 47, 290~302, 1939) [八木健]

### 6079. 玄武岩中に於ける橄欖石の重力による集積 Fuller, R. E.

オレゴン洲 Steens Mountain 地方には第三紀の玄武岩が極めて廣く發達す。各熔岩流の厚さは大體 50 呎程度なり。その最下部の基磐と接する急冷部は厚さ

1~2 呎の層を爲し橄欖石は少し。しかるにその上の部分は橄欖石結晶最も多く時に岩石の 30% を占む。上部に行くに従つてその量を減じ表面近くに於て再び最も少くなる。その化學分析を行へるに急却せる最下層は略玄武岩の原成分を示し、橄欖石に富む下部はやゝ珪酸少く、それに乏しい上部はやゝ珪酸多し。この三者の變化圖を描くに各酸化物は平滑なる曲線を示す。此等の事實より本熔岩流に於ては橄欖石が重力により集積せる事明かなり。且之は主として熔岩の流下速度の小となれる所に於いて行はれるらしく、この點に於て、土砂が河の三角州に堆積するに類似せり。(Jour. Geol. 47, 303~313, 1939) [八木健]

### 6080. 壓縮による岩石の變形 (Creep) に就いて Griggs, D.

“Creep” とは長時間、小荷重を興へたる場合に生ずる固體の緩慢なる變形を稱する。普通の意味に於ける弾性の極限以下の歪力を以つて岩石の Creep を測定するに、筆者は二種の裝置を使用し、壓縮荷重の下で、長きは 550 日に亘る種々の時間を以て實驗せる結果種々の場合に flow を認む。此の變形が elastic flow 及び pseudo viscous flow の二種の型より成るを實驗的にも示し、且つ elasticoviscous flow に關する式が、實驗に供せる石灰岩、網織の如き結晶質聚合體のみならず、玻璃及び岩鹽の單一結晶の場合をも満足するものなるを指摘せり。(Jour. Geol. 47, 225~251, 1939) [加藤]

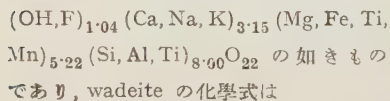
### 6081. Montana 州 Highwood Moun-

tains の火成岩 Hurlbut, C. S.

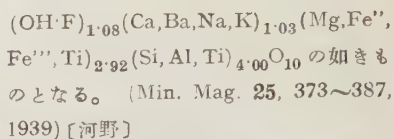
本地域には總數 9 個の餅盤ありて何れも上部白堊紀の砂岩中に進入せるものなり。岩石學的に此等は全く類似し餅盤の下半分及び上部より 1/5 は shonkinite にしてその中間に閃長岩あり。筆者は此等の岩石を記載し、次いでこの餅盤の頂部より底部に至る斷面につきて岩石の比重の測定を行ひその變化の状態を検討せり。その結果上部及び下部 shonkinite は各々上部に行くに従ひ比重大となり、閃長岩は下部の方比重大なる結果を得たり。筆者はこの結果より本地の餅盤の成因を論ぜり。(Bull. Geol. Soc. Am., 50, 1043~1112, 1939) [竹内]

6082. 西部オーストラリヤ西 Kimberley 地域の白榴石に富める岩石中の礦物に就て Prider, T.

西部オーストラリヤ西 Kimberley 地域の白榴石-lamproites の研究は 1937~38 年 Cambridge の岩礦教室に於て行はれたるが、數種の稀礦物が發見せられたり。その中三種のものは岩石より分離し化學分析を行ひたり。二種は新礦物なる事發見せられたり。(1) は magnophorite にして katophorite に關聯する角閃石なり。(2) は wadeite にして新 K-Zr 珪酸鹽なり。(3) はチタンに富める phlogopite なり。magnophorite の化學式は



$\text{Al})_{4.00} \text{O}_{12}$  であり、phlogopite の化學式は



6083. 美濃國苗木地方の花崗岩類及びペグマタイト (其の 2) 柴田秀賢、

本紙に於ては主として晶洞ペグマタイトに就き述べたるが、著者は晶洞ペグマタイトを更に通常晶洞ペグマタイト、鐵橄欖石晶洞ペグマタイト及び曹長石晶洞ペグマタイトに分ち、晶洞中の各礦物につき研究を行へり。通常晶洞ペグマタイト中の礦物として正長石、石英、曹長石、チンワルド雲母、鱗雲母、電氣石、綠柱石、螢石、苗木石、ヂルコン、灰重石、銳錐石、菱沸石、束沸石、濁沸石、方解石、玉滴石を記載し、鐵橄欖石晶洞ペグマタイトより鐵橄欖石、褐色黑雲母、綠色雲母、螢石、正長石、斜長石、鐵直閃石、煙水晶、菱沸石を記載し、曹長石晶洞ペグマタイトより曹長石、正長石、石英、黃玉、チンワルド雲母、絹雲母、螢石、苗木石、サマルスク石、フェルグソン石、褐簾石、ガドリ石、金綠石を記載せり。(地質雜, 46, 503~518, 1939) [河野]

6084. アフリカ Jebel Sarro の火成岩類の岩石學的特徴 Ghika-Budesti, St.

アフリカ Jebel Sarro 地方の火成岩類は中粒にして、その主成分は石英、赤褐色の加里長石、青褐色の斜長石及び單斜輝石特に異剝石よりなる。斜長石は激しく絹雲母化作用及び綠泥石化作用を蒙れる

中性長石にして、加里長石は微斜長石なり。ミルメカイトも多く在し、二三の輝石は角閃石に變ぜり、Akka n'Ouliliの岩石は charnockite 系の花崗閃綠岩にして、Jebel Sarroのそれは mangerite 系の花崗閃綠岩に屬す。此等は前カムブリヤ紀の岩石なり。化學分析及び顯微鏡により容量分析の結果を掲げたり。(Compt. Rendu, 207, 1056~1058, 1938)[八木健] 6085, Sparagmite 岩石の變質作用 Barth, Tom. F. W.

南部ノールウエーの中部地方に於ける sparagmite の變質作用につき岩石學的研究を行へり。即ち同地には Österdal に於ける全然變質作用を蒙らざる sparagmite より, Gudbrandsdalen の sparagmite slate, 更らに Opdal における granulite 様岩石に到る迄の漸移的の變化が完全に認めらる。その化學分析より見るに、變質作用中の化學組成の變化は僅少で、唯、 $\text{Na}_2\text{O}$  及び  $\text{Al}_2\text{O}_3$  の増加により特徴付けらる。即ち本 sparagmite は  $\text{Na}_2\text{O}$  にとめる溶液の浸入を受けたるものにして變質岩中に曹長石の増加せるはその爲なり。(Norsk. Geol. Tids. 18, 54~65, 1938)[八木健]

6086, Cheskaia Bay の玄武岩 Sazonova, Z. A.

Barents-See 地方の玄武岩類につき詳細なる研究を行へり。これらの岩類は既に Beljankin 等によりなされたる如く、4つの型に分つ事を得、即ち analcime basalt, mandelstein-basalt, palagonite-basalt, 及び olivine を有せざる basalt

の四者なり。palagonite-basalt は更に2型に分たれたり。最後の玄武岩は橄欖石を有せざるもその他の點に於ては Beljankin の olivine basalt に類似す。本地方の玄武岩はシベリヤの高原性玄武岩に極めて類似せり。最後に palagonite, chlorite, analcime が初生的に岩漿より生じ得る可能性を説きその實證を掲げたり。(Trav. Inst. Pétro. URSS., 12, 107~152, 1938)[八木健]

## 金 屬 礦 床 學

6087, ケベツク州マラーチツク金礦床

Derry, D. R.

本礦床は Porcupine, Kirkland Lake 金山地帯の東端を代表し、二種の礦床より成る。主要礦床は Temiskamia 紀の硬砂岩區域にあり、その褶曲後之を貫ぬき急傾斜の引摺り斷層に沿ひて斑岩類の進入を見、更に之を東西又は西北東南に貫ぬく角礫帯に沿ひて珪化作用行はれ、以て金礦床を成せり。之に對して他の二種の礦床は、斑岩類中珪化の跡なき部分を貫ぬくペグマタイト質のものにして、經濟的には重要ならず。(Econ. Geol. 34, 495~523, 1939)[渡邊萬]

6088, 南洋パラオ島の金屬礦床 田山利三郎。

同島南部アイライ村島山に於て輝石安山岩及びその集塊岩を貫ぬく石英脈あり、幅 2m 前後にて、閃亜鉛礦、黃銅礦、黃鐵礦等を含み風化體にては 10g 程度の金を含むも、下部は品位低下し、またその東方海岸には砂金を産す。

また各地にボーサイト礦床を有し、南洋アルミ會社の手により現に採掘せられ例へばメデシールにては次の順序に層狀を成して産す。

表面礦床—赤褐色乃至黄褐色粘土層(厚さ2尺) 板狀礦床(厚さ2尺)—多  
孔質礦床(厚さ3尺)—半風化母岩

所によりては多孔質礦床の厚さ30尺に達す。(熱帶産業研究所彙報, 3, 14—17, 1939)〔渡邊萬〕

**6089, 山口縣金峰礦山の所謂珪ニツケル礦** 木下龜城, 竹原平一。

本邦産ニッケル礦床として代表的なもので、礦床は主として白雲石、菱苦土礦、方解石、蛇紋石、綠泥石、玉髓、蛋白石、褐鐵礦、磁鐵礦等より成り、この外磁硫鐵礦、針ニッケル礦(?), taraspite を含み、ニッケルは一部は taraspite 中、大部は金ニッケル蛇紋石又は同綠泥石中に含まれ、その母岩たる蛇紋岩の風化によつて生じた土壤中にはニッケルを含まず、礦床は母岩の蛇紋岩化作用の結果生じた膨脹裂罅を充填し、鹽基性火成岩の自己變質によつて之を蛇紋岩化せる岩漿水の末期の作用によりて生ぜるものにて、その後の露天化によりて粘土化する際に品位を高めたり。(九州鑛山學會誌, 10, Nos. 5—6, 1939)〔渡邊萬〕

**6090, 熱河省青龍縣の水銀礦床** 淺野五郎。

熱河省南部に屬する青龍縣乾溝鎮南方周杖子及び張杖子附近に於て、下部熱河系(侏羅紀)に屬する粗面安山岩及びその基底を成す花崗岩中にそれぞれ一の水銀

礦床あり、周杖子のものは安山岩の絹雲母化せる部分を珪化して辰砂を礦染し、水銀の品位平均4.38%、最高11%以上に達するも礦量少なく、張杖子のものは花崗岩中にありて品位低く、共に經濟的價值に乏し。(滿洲地調要報 8, 1—18, 1939)〔渡邊萬〕

**6091, 寶礦山の地質礦床** 坪谷幸六

附近は主として (1) 第三紀陸成堆積物たる下部御坂層の角礫凝灰岩, (2) 海成層たる上部御坂層, (3) それらに進入せる石英閃綠岩, 輝綠岩, 流紋岩, 安山岩 (4) それらを被覆する三ツ峠礫岩層等より成り、礦床はそのうち輝綠岩に接する下部御坂層の壓碎部に生じ、輝綠岩と成因的關係を有す。その成生は母岩の絹雲母化—珪化—含銅硫化鐵による交代—黑礦の沈澱—白鐵礦及び石膏の沈澱の順に行はれたり。重晶石、方鉛礦に乏しく、硫化鐵に多少片理あり、基性岩に關係する點にて別子式の礦床に類す。(地質, 46, 523—534, 1939)〔渡邊萬〕

## 石油礦床學

**6092, 岩壓による油田, 瓦斯田の分類** Kossyguin, A. I.

(1) 油田, 瓦斯田の岩壓は通例端水の靜水壓により生ず。(2) 油田形成當時に於てこの靜水壓は一定構造に於ける石油の移動集中に對し重要な役目を演ずる。(3) 更らにこの靜水壓は油田開發に際しても重要な作用を營む。(4) 標準岩壓は油井を充す水柱の重量に相當する壓力にして、標準、高壓、低壓に夫々次式



によりて表示せらる。

$$P = \frac{H}{10}, \quad P = > \frac{H}{10}, \quad P = < \frac{H}{10},$$

但し P は氣壓單位, H は油井深度 (米) とす。(5) 岩壓は斯く重要なを以てこれにより油田を分類するを可とす。即ち著者によれば (a) 標準岩壓油田は油帯の延長が略油田地表の水準位に露出する場合にして, (b) 高壓油田は山脈の前丘帯又は高地帯に分布するものに相當し, (c) 低壓油田は海岸帯に存し油帯が海底に延長するものなりと稱す。泥火山の發達に適當なるは上記の高壓油田にして前丘帯に分布するものなり。(XVII. Intern. Geol. Cong. Abst. 35, 1937) [高橋]

#### 6093, 電気試錐とソ國油田に於ける實蹟 Dakhnov, V. N.

ソヴェト國に於ては 1929 年以來電気試錐法 (electric coring) を實施し, 1935 年迄には殆んど全油田に及び, 強制的にこれを行ふに至れり。その結果として (a) 油井岩石の性狀を確め, 油層たり得可き多孔性地層を判別し (b) 多くの油田に於て瓦斯, 石油, 水の層位を知り得可く (c) 石油の回收率の概略査定 (d) 油坐の狀況の察知 (e) 層位對比の材料を得て油田構造の推定を可能ならしむる可能性あるものなり。

今日迄の業績はこの方法が絶大なる價值を有するを示すも, 或る場合には該法のみを以て足れりとせず, 附加的研究を要することあり。水平的電気探礦, 井水の人工的鹹化, 及び水平的地層標本の採取等の方法を使用すればその効果を増進

し得可し。(XVII. Intern. Geol. Cong. Abst. 34, 1937) [高橋]

#### 6094, 電気試錐による油田評價 Komarov, S. G.

(1) 電気試錐法は油井位置決定及び含油層發見に於ける主要方法にして, その試錐結果は油田評價に應用せらる。(2) 試錐結果は實驗室に於ける研究と, 油田に於ける測定材料により決定す。(3) 含油層の電気抵抗は地層の礦化程度と殘留水の量により一般に決定され, 抵抗價は孔率, 粒度及び温度に左右さる。(4) 地層の電気抵抗を決定する要素を明かにせばその比較により油層に於ける石油飽和の概量査定法を考察し得可し。(5) 斯く石油礦床の擴がりの測定と油層飽和の概念とにより電気試錐法を應用して油田評價を決定し得可く, それ等の材料は油層に於ける含油量を定め得可し。(6) 電気試錐の結果は平面圖又は等抵抗線圖, 及び油層の等厚線圖に描出せらる。(7) 抵抗値は主として油層に於ける石油飽和度を反映し, 或る場合には石油回收量を豫知せしむるものなり。(8) また或る場合には油層の產油率の變動範圍をも決定し得可し。(XVII. Intern. Geol. Cong. Abst. 33, 1937) [高橋]

### 窯業原料礦物

#### 6095. デイアスポア粘土の熱分解

Herold, P. G. Dodd, C. M.

デイアスポア粘土は 400°C に於て銅玉とγ-アルミナとを形成す。γ-アルミナはより高温にて漸次銅玉に變化し, その一

部は遊離の  $\text{SiO}$  と結合して  $1150^\circ$  にては mullite を形成す。X-線分析によれば銅玉の單位格子は  $400^\circ$  と  $750^\circ$  の間で漸次その大きを増し、更に加熱を續けるときは漸次銅玉の眞の大きさに歸るものなり。(J. Am. Ceram. Soc., 22, 388~391, 1939) [待場]

### 6096, 海城街附近の窯業原料を産する 2~3 の岩脈に就きて 今村善郷。

滿洲國海城街附近には酸性脈岩が多數發達しその中窯業原料を産するもの少からず。原料として用ひらるゝものは長石 (Or75 Ab25 位), 石英, 石灰石, 及びグラノファイアーなり。此等の礦物を産する岩脈はグラノファイアー, 巨晶花崗岩及石英脈等にして, 其等の夫々に就きて分布狀態及び顯微鏡觀察を行ひ, その窯業原料としての適否を決定し表示せり。(地質調査所要報 7 號, 1~10, 1939) [八木健]

### 6097, 硝子着色剤としてのヴァナヂウム Weyl, W. A., Pincus, A. G., Badger, A. E.

硝子の着色剤としてのヴァナヂウムはクロムと非常に類似した作用をなす。普通それは綠色を呈するが, それは 3 價のヴァナヂウムの綠色と 5 價のヴァナヂウムの黃色とが重複したるものなり。アルカリが非常に過剰となるときは無色のヴァナヂウム鹽を作る。特殊な條件の下に solarization を行ふと 2 價のヴァナヂウムのラベンダー色を呈する。著者は又熔融や, 硝子成分の着色に對する影響に就きて論ぜり。(J. Am. Ceram. Soc.

22, 374~377, 1939) [待場]

## 石 炭

### 6098, 無煙炭灰の成分と熔融溫度との關係 Palmeribery, W.

Pennsylvania 無煙炭 8 種を用ひ, 比重 1.58 の  $\text{CCl}_4$  に依て浮游部分と沈澱部分とに分離し, この三種を試料とす。灰分中の  $\text{Al}_2\text{O}_3$  は浮游部分に多くなり  $\text{SiO}_2$  と  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  とは沈澱部分に多くなる。此三成分は灰中の重要成分にして其含量は常に 96% 以上なり。A. S. T. M. 法に従ひ灰の錐を作り, 加熱は Meeker 熔礦爐を用ふ。測溫は光學高溫度計に依る。

$(\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3) / \text{Fe}_2\text{O}_3$  が大になるに従ひ熔融溫度は上昇す。この比が 12 以上になると  $2,900^\circ\text{F}$  以上となれり。浮游部分の灰は何れも  $2,900^\circ$  で軟化變形せざりき。(Ind. Eng. Chem., 31, 1058, 1939) [根橋]

### 6099, 北上川流域の亞炭層 島倉己三郎, 土田定次郎。

北上川流域特に仙臺附近より, 花巻附近に至る第三紀夾亞炭層を調査し, 次の如く對比序列せり, 但しこのうち 1 は仙臺, 2 は廣瀨, 3 は涌谷, 4 は若柳, 5 は一關, 6 は平泉岩屋堂, 7 は花巻附近の地層とし, 番號の無きはその附近に於ける欠如或は不明を表はす。

基底岩石 花崗岩<sup>1</sup> 中生層<sup>2</sup> 古生層<sup>5, 6, 7</sup>

瑞穂下部 安山岩及び集塊岩 (高館<sup>1</sup> 旭山<sup>2</sup> 笹嶽<sup>3</sup> 稻瀬<sup>7</sup>) 及び礫岩 (佳景山<sup>2~3</sup>)

介化石層 (茂底<sup>1</sup> 石取場<sup>2</sup> 追戸<sup>3</sup> 王崎<sup>7</sup>)

瑞穂中部 凝灰岩(秋保<sup>1</sup>) 頁岩(白澤<sup>1</sup>) 砂岩(三ツ谷<sup>2</sup> 黄金迫<sup>3</sup> 津久毛<sup>4</sup>) 及び介層(眞柴<sup>5</sup> 平泉<sup>6</sup>)

瑞穂上部 夾亜炭層群

下部 礫岩(根ノ白石<sup>1</sup> 鹽入<sup>2</sup> 下郡<sup>3</sup> 金成<sup>4~5</sup>)

夾亜炭層(下部埋木<sup>1</sup> 廣淵<sup>2</sup> 下郡<sup>3</sup> 武鎗<sup>4~5</sup>) 介層(龍口<sup>1</sup> 須江<sup>2</sup> 小牛田<sup>3</sup> 油島<sup>4~5</sup> 衣川<sup>6</sup>)

中部 礫岩(龍口<sup>1</sup> 飯倉<sup>5</sup>)

夾亜炭層(中部埋木<sup>1</sup> 大貫<sup>3</sup> 金澤<sup>5</sup> 王里<sup>6~7</sup>)

上部 礫層(花巻<sup>6~7</sup>)

夾亜炭層(上部埋木<sup>1</sup> 眞瀧<sup>5</sup> 十二鎗<sup>6~7</sup>) 砂層及び礫層(大年寺<sup>1</sup> 草刈場<sup>5</sup> 宮目<sup>6~7</sup>)

敷島統 段丘礫層

即ちこれらの亜炭層は、全部 鮮新統に屬する瑞穂上部のものにして、花巻平泉附近にては上中部、若柳廣淵附近にては下部のみ、仙臺及び一關附近にては上中部共に發達す。(東北、地古邦文報告 32, 1~37, 1939)[渡邊萬]

## 参 考 科 學

6100, 玻璃質隕石 australite の第二例 Simpson, E. S.

1935 年 F. Hanson 氏によりリテ落下の現場を目撃せられ、猶ほ高温のまゝ發掘せられたる隕石は、比重 2.42, 重量 156 瓦のレンズ狀を成し、全部均質の玻璃より成る。これ 1934 年始めて記載せられし australite の特質に一致し、その第一回目の落下地點は Lake Grace なりしが、今回のものは西濠洲の首府 Perth に一層近き North Cottesloe なりき (J. Roy. Soc. W. Austr. 25, 99~101,

1939)[渡邊萬]

6101, 本邦温泉の地質學的分類並に温泉湧出と地質構造線との關係について 小林儀一郎。

地質學的分類は其の originate する原岩種、地質時代の何れに重きを置くべきか、温泉の地表に湧出する passages が地質構造線と如何なる關係によるかを検討せんとするものにして、本項に於いては、其の化學的分類を示し、又温泉の地質學的成因を検討し之を火山噴氣作用によるもの、本邦石油地に其の例多き地熱によるもの、並に地下に伏在する迷入岩、深成岩等に原因するものとし、此等の温泉を組成する水は夫々岩漿水を主成分とし此に地下循環水を混ぜるもの、地下循環水を主とするもの並に被覆する水成岩中の地下水を混ぜる事多きものとの各種の場合よりなると見られて居るを指摘す。(地學 51, 460~464, 昭 14)[加藤]

6102, 大洋底の試錐中のラヂウム含有量 Piggot, C. S., Urry, W. D.

最近大洋底の堆積物を採集し、海溝の放射能性と大陸のそれとの間に存す可き關係を發見する目的を以て大洋底より試錐を得る方法が考察せられたり。大西洋より得たる試錐は化學的、岩石學的に極めて均一なる爲、特にこの目的に適す。其等に就きて Ra 量を測定せるに Ra 量は深さに随つて減少する事なし、その量は略花崗岩のそれに匹敵す。この事實に基づいて得られたる結論は (1) U の存否は Ra 量に關係なし (2) Th の同素體たる Ionium は略 Ra と放射能平衡



を保つ量に於て存在す (3) Ionium と Ra とは化學性が極めて異なる爲、化學的堆積はこの試錐に於てはその放射能に影響を與へず。(Jour. Wash. Acad. Sci., 29, 405~410, 1939) [八木健]

#### 6103, 温泉の問題 Day, A. L.

黃石公園 (Yellowstone Park) の温泉に就いては 1880 年代より Hague 及び其共同研究者により極めて詳細に研究されたり。その結果 (1) 温泉活動は火山活動に密接なる關係を有す。(2) 其の水は岩漿水にあらず、雨水の循環せるものなりとの重要な結論を得たり。本地域は石灰岩上に噴出せる流紋岩よりなる爲、その温泉は種類にとみ、Hague によれば炭酸泉、酸性泉、アルカリ泉の三大別をなす事を得。1925 年以後、Day, Allen, Fenner 等により近代的の方法により更に研究が進められつゝあり。その努力により、base exchange, 岩漿水の混入率、其他温泉の物理化學諸性質が闡明せられたり。又此地域に鮮かならざる間歇泉に關しても調査せられたり。但しその機巧は遙に複雑なる爲、その説明は未だ満足す可き状態には達せざるも、其機巧は次第に明かにせられつゝあり。(Bull. Geol. Soc. Am. 50, 317~336, 1939) [八木健]

#### 6104, 重力異常と地下構造との關係(III) 坪井忠二。

以前に著者の提唱せる新方法により、各地で觀測せられたる動力異常を吟味してそれに対する地下構造を推定する事を試みたり。von Eötvös は地下の構造を

假定しそれより重力偏差を計算せしも著者は逆にその値を用ひて地下構造を求めたるに良好なる結果を得たり。Bullard がアフリカの Rift Valley に於て測定せる重力異常よりその地下構造を求めたり。又日本中部地方の重力異常と地形との關係を吟味して、Airy 式の地殻の厚さとして略 50 km を得、地方的補償の限界として一邊約 80 km の面積を得たり。又蘭領東印度に於て Meinesz が測定せる重力異常と地形の關係より、地殻の厚さ約 50 km 地方的補償の限界は一邊 60 km の面積なる事を知れり。(Bull. Earthq. Res. Inst. 17, 351~384, 1939) [八木健]

#### 6105, 日本の湖沼の凍結について 吉村信吉。

北緯 35° 度以上の本邦の湖沼は、支笏、洞爺湖、十和田湖、田澤湖、猪苗代湖、中禪寺湖を除くものは凡て凍結す。之をその水の性狀より見るに太平洋側型と日本海側型の 2 に分たる。前者は透明なる堅固な氷よりなるものにして、榛名湖、奥平沼は之に屬す。後者はその氷の構造は複雑にして、雪及び氷融けたる氷雪の層を挾有するもので、野尻湖、木崎湖、青木湖等は之に屬す。なほ諏訪湖に見らるゝ“神渡り”の現象につき説明せり。此等の湖沼の凍結期間は種々異なれど大體本州中部に於ては 1 月~2 月、50 日に及ぶ。北海道にては 150 日を越すものも稀ならず。(Jap. Jour. Astro. Geoph. 17, 157~160, 1939) [八木健]



## 本 會 役 員

	會 長	神 津 淑 祐	
幹事兼編輯	渡邊 萬次郎	高橋 純一	坪井誠太郎
	鈴木 醇	伊藤 貞市	
庶務主任	渡邊 新六	會計主任	高根 勝利
圖書主任	八木 次男		

## 本 會 顧 問 (五十順)

伊木 常誠	石原 富松	上床 國夫	小川 琢治	大井上義近
大村 一藏	片山 量平	金原 信泰	加藤 武夫	木下 龜城
木村 六郎	佐川 榮次郎	杉本 五十鈴	竹内 維彦	立岩 巖
田中 館秀三	德永 重康	中尾 謹次郎	中村 新太郎	野田 勢次郎
原田 準平	福田 連	藤村 幸一	福富 忠男	保科 正昭
本間 不二男	松本 唯一	松山 基範	松原 厚	井上 禧之助
山口 孝三	山田 光雄	山根 新次		

## 本誌抄録欄擔任者 (五十順)

大森 啓一	加藤 磐雄	河野 義禮	鈴木 廉三九	瀬戸 國勝
高橋 純一	竹内 常彦	高根 勝利	中野 長俊	根橋 雄太郎
待場 勇	八木 次男	八木 健三	渡邊 萬次郎	渡邊 新六

昭和十四年十二月廿五日印刷

昭和十五年 一 月 一 日發行

## 編輯兼發行者

仙臺市東北帝國大學理學部内  
日本岩石礦物礦床學會  
右代表者 河 野 義 禮

## 印 刷 者

仙臺市國分町七十七番地  
笹 氣 幸 助

## 印 刷 所

仙臺市國分町八十八番地  
笹 氣 印 刷 所  
電 話 2636・113 番

## 入 會 申 込 所

仙臺市東北帝國大學理學部内  
日本岩石礦物礦床學會  
會 費 發 送 先  
右 會 内 高 根 勝 利  
(振替仙臺 8825 番)

## 本 會 會 費

半ヶ年分 參圓五拾錢 (前納)  
一ヶ年分 七 圓

## 賣 捌 所

仙 臺 市 國 分 町  
九善株式會社仙臺支店  
(振替仙臺 15 番)  
東京市神田區錦丁三丁目十八番地  
東 京 堂  
(振替東京 270 番)  
本誌定價 郵稅共 1 部 70 錢  
半ヶ年分 豫約 4 圓  
一ヶ年分 豫約 8 圓  
本誌廣告料 普通頁 1 頁 20 圓  
半年以上連載は 4 割引

---

The Journal of the Japanese Association  
of  
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.

---

CONTENTS.

- Reexamination of the correction curve of the X-ray camera using  
for the powder method .....  
..... S. Kôzu, R. H. T. Takeuti R. S. and K. Ohmori, R. S.  
Kita-Noshiro oil-field (II) ..... J. Takahashi, R. H. and T. Yagi, R. H.  
Editorials and reviews :

Characteristics of gold deposits of the Shôwa-Kitanoô type.  
..... M. Watanabe, R. H.

Notes and news:

Ore deposits of the Titosé mine. Gold placer deposits in high-terrace  
gravels near Hanamaki. Mercury deposits in Hokkaido.

Abstracts :

*Mineralogy and crystallography.* Unit cell and space group of monazite  
etc.

*Petrology and volcanology.* Viscosity of lava etc.

*Ore deposits.* Malartic gold mine, N. Quebec etc.

*Petroleum deposits.* Classification of oil- and gas-fields by rock pressure  
etc.

*Ceramic minerals.* Thermal decomposition of diaspore clay etc.

*Coal.* Relation between the composition and fusion point of anthracite  
ashes, etc.

*Related Science.* Second example of australite etc.

---

Published monthly by the Association, in the Institute of  
Mineralogy, Petrology and Economic Geology,  
Tôhoku Imperial University, Sendai, Japan.